Saint-Laurent
Vision 2000

LES MALADIES ENTÉRIQUES ET LA QUALITÉ DE L'EAU DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES DE LA MONTÉRÉGIE

Canada

Québec

104-04854/

LES MALADIES ENTÉRIQUES ET LA QUALITÉ DE L'EAU DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES DE LA MONTÉRÉGIE

LES MALADIES ENTÉRIQUES ET LA QUALITÉ DE L'EAU DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES DE LA MONTÉRÉGIE

Louis Jacques[1,2]
Manon Noiseux[1]
Marie St-Amour[1]
François Milord[1,2]
Claude Tremblay[1,2]
Nathalie Brault[1]
Marlène Mercier[1]

[1] **Direction de santé publique, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie**

[2] **Département des sciences de la santé communautaire, Faculté de médecine, Université de Sherbrooke**

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada (2004)
N° de catalogue : H21-230/2004F
N° ISBN : 0-662-76456-0

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier sincèrement les personnes suivantes :

Julie Picard[1] et Danielle Vachon[1] pour l'enquête téléphonique auprès des cas et des témoins.

Eveline Savoie[1], Mélanie Villeneuve[1] et Josée Payette[1] pour la saisie, le traitement et l'analyse des données informatiques.

Éric Levac[1] pour le développement du logiciel de gestion des appels.

Isabelle Tardif[1] pour sa collaboration à l'étude des dossiers hospitaliers.

Patrick Morency[1] pour ses commentaires et suggestions.

Les directeurs des services professionnels et hospitaliers des centres hospitaliers de soins de courte durée de la Montérégie pour leur collaboration à l'étude des dossiers médicaux et l'étude des données de laboratoire de microbiologie.

Les directeurs médicaux des laboratoires de microbiologie des centres hospitaliers de soins de courte durée de la Montérégie pour leur collaboration à l'étude des données de laboratoire de microbiologie.

Les archivistes des centres hospitaliers de soins de courte durée de la Montérégie pour la transmission des données MED-ÉCHO et la recherche dans les dossiers médicaux des archives.

Les responsables des usines de production d'eau potable des municipalités ayant participé à l'étude pour la collecte des échantillons d'eau et la transmission des données sur la qualité de l'eau.

Marc Gignac, ministère de l'Environnement du Québec, Direction des politiques du secteur municipal, Service de l'expertise en eau, pour la collaboration au volet des analyses d'eau.

Philippe Cantin, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, responsable du laboratoire de microbiologie, pour la collaboration au volet des analyses d'eau.

Pierre Payment, Institut Armand-Frappier, pour son expertise sur les analyses d'eau et autres conseils.

Anne Vibien, Service de microbiologie, Réseau Santé Richelieu-Yamaska, pour ses conseils en microbiologie médicale.

Monique Douville-Fradet et Rabia Louchini pour leur collaboration à l'élaboration du questionnaire de campylobactériose.

Ginette Malo, Anne-Marie Delorme et Monique Hébert-Langevin pour le secrétariat.

Tous les cas et les témoins pour leur participation à l'étude.

[1]Direction de santé publique, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES CARTES GÉOGRAPHIQUES 9

LISTE DES TABLEAUX 11

LISTE DES FIGURES 15

LISTE DES GRILLES DE COLLECTE DE DONNÉES ET DES QUESTIONNAIRES 17

LISTE DES ANNEXES 19

LISTE DES ABRÉVIATIONS 21

RÉSUMÉ 23

SUMMARY 27

INTRODUCTION 31

1. PROBLÉMATIQUE 33

1.1 DESCRIPTION DU TERRITOIRE 33
1.2 ÉTUDE PRÉLIMINAIRE SUR LA DISTRIBUTION DES MALADIES ENTÉRIQUES EN MONTÉRÉGIE 34
1.3 LES INFECTIONS ENTÉRIQUES POTENTIELLEMENT D'ORIGINE HYDRIQUE ET ANIMALE 35
1.3.1 Sources et voies de contamination *36*
1.3.2 Situations associées à un risque accru d'infection *36*
1.3.3 Micro-organismes pathogènes potentiellement d'origine hydrique et animale *38*
1.4 LES ÉCLOSIONS DUES AUX MICRO-ORGANISMES À L'ÉTUDE 48

2. QUALITÉ DE L'EAU DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES À L'ÉTUDE 53

2.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU TERRITOIRE ÉTUDIÉ 53
2.1.1 Le bassin de la rivière Yamaska *55*
2.1.2 Le bassin de la rivière Richelieu *56*
2.1.3 Le bassin Saint-Laurent Sud-ouest *57*
2.2 ALIMENTATION EN EAU POTABLE 59
2.3 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE BRUTE ET TRAITÉE POUR LES USINES DES BASSINS YAMASKA, RICHELIEU ET SAINT-LAURENT SUD-OUEST 61
2.3.1 Données recueillies dans le cadre du projet (période 2000-2001) *61*
2.3.2 Étude de Payment, et al. (période 1995-1997) *65*
2.4 LA QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE 66
2.5 DISCUSSION 68

3. ÉTUDE DESCRIPTIVE DES CAS DÉCLARÉS ET DES HOSPITALISATIONS POUR MALADIES ENTÉRIQUES POTENTIELLEMENT RELIÉES À L'EAU 71

3.1 OBJECTIF 71
3.2 MÉTHODOLOGIE 71
3.2.1 Type d'étude *71*
3.2.2 Population à l'étude *71*
3.2.3 Définition des variables et source de données *71*
3.2.4 Analyse *74*

3.3 Résultats 75
3.4 Discussion 77

4. ÉTUDE DES DOSSIERS HOSPITALIERS POUR LES DIAGNOSTICS ENTÉRIQUES MAL DÉFINIS 81

4.1 Objectifs 81
4.1.1 Objectif général 81
4.1.2 Objectifs spécifiques 81
4.2 Méthodologie 81
4.2.1 Type d'étude 81
4.2.2 Population à l'étude 81
4.2.3 Définition des variables 81
4.2.4 Grille de collecte de données 82
4.2.5 Recrutement et collecte de données 82
4.2.6 Analyses 83
4.3 Résultats 83
4.3.1 Participation des centres hospitaliers et répartition des diagnostics 83
4.3.2 Caractéristiques des sujets 84
4.3.3 Répartition des hospitalisations selon le centre hospitalier 84
4.3.4 Répartition des hospitalisations selon le bassin hydrographique 85
4.3.5 Investigation des diagnostics entériques mal définis 87
4.4 Discussion 91

5. ÉTUDE DES PRATIQUES DES LABORATOIRES HOSPITALIERS 93

5.1 Objectif 93
5.2 Méthodologie 93
5.2.1 Type d'étude 93
5.2.2 Population à l'étude 93
5.2.3 Définition des variables 93
5.2.4 Recrutement et collecte de données 94
5.2.5 Questionnaire 94
5.2.6 Analyses 94
5.3 Résultats 95
5.3.1 Participation des laboratoires 95
5.3.2 Répartition des maladies à déclaration obligatoire entériques selon le laboratoire déclarant 95
5.3.3 Taux de positivité 96
5.3.4 Bactéries et parasites recherchés de routine 97
5.3.5 Recherche virale dans les selles 98
5.3.6 Analyses confirmées par le Laboratoire de santé publique du Québec 98
5.3.7 Déclaration des maladies à déclaration obligatoire 98
5.3.8 Nombre d'échantillons de selles analysées 98
5.3.9 Culture bactérienne de selles durant l'hospitalisation 99
5.4 Discussion 99

6. ÉTUDE DES FACTEURS DE RISQUE ASSOCIÉS AUX INFECTIONS À *CAMPYLOBACTER* SP., *GIARDIA LAMBLIA* ET À *YERSINIA ENTEROCOLITICA* 101

6.1 Objectif 101
6.2 Méthodologie 101
6.2.1 Type d'étude 101
6.2.2 Sélection des sujets 101
6.2.3 Collecte des données 102
6.2.4 Questionnaire 102
6.2.5 Définitions des variables principales d'exposition 103
6.2.6 Analyses statistiques 105
6.3 Résultats 106
6.3.1 Campylobactériose 106

6.3.2 Giardiase *12*
6.3.3 Yersiniose *12*
6.4 DISCUSSION 12
7. DISCUSSION GÉNÉRALE 12
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 335

LISTE DES CARTES GÉOGRAPHIQUES

Carte 1	La Montérégie et ses MRC	127
Carte 2	Les bassins versants de la Montérégie	129
Carte 3	Municipalités du bassin versant de la rivière Yamaska	131
Carte 4	MRC et municipalités du bassin versant de la rivière Richelieu	133
Carte 5	Municipalités du bassin versant de la baie Missisquoi	135
Carte 6	Les bassins hydrographiques de la Montérégie	137
Carte 7	Les zones géographiques de la Montérégie	139
Carte 8	Les sources d'eau potable en Montérégie	141

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Facteurs de risque associés à la campylobactériose recensés dans la littérature scientifique 41

Tableau 2 Éclosions d'origine hydrique rapportées aux Directions de santé publique selon l'agent pathogène, Québec, 1989-2002 49

Tableau 3 Éclosions d'origine infectieuse rapportées aux Directions de santé publique selon l'agent pathogène et le type d'exposition, Québec, 2000-2002 50

Tableau 4 Éclosions survenues chez des résidants de la Montérégie, selon l'agent pathogène et le type d'exposition, Montérégie, 1995-2002 51

Tableau 5 Éclosions rapportées par certains États américains, selon l'agent pathogène pour 2 types d'exposition, États-Unis, 1993-1997 52

Tableau 6 Caractéristiques démographiques des bassins hydrographiques, des zones géographiques et des sources d'eau potable 54

Tableau 7 Synthèse des données générales pour les 3 bassins versants à l'étude 54

Tableau 8 Portrait de l'approvisionnement en eau de consommation pour les 3 bassins versants étudiés en 2001 61

Tableau 9 Usines de traitement d'eau selon le bassin hydrographique 62

Tableau 10 Moyenne annuelle de la turbidité à l'eau brute et traitée par usine et par bassin 145

Tableau 11 Moyenne annuelle des coliformes totaux et fécaux à l'eau brute par usine et par bassin 146

Tableau 12 Avis d'ébullition pour les réseaux desservis par une usine participant à l'étude pendant la période 2000 et 2001 (avant l'adoption du RQEP) ..64

Tableau 13 Avis d'ébullition pour les réseaux desservis par une usine participant à l'étude depuis la mise en vigueur du RQEP en juin 2001 65

Tableau 14 Résultats des analyses microbiologiques des usines d'eau potable, Montérégie, 1995-1997. Étude de Payment, *et al.* (2000) 147

Tableau 15 Diagnostics entériques à l'étude 72

Tableau 16 Caractéristiques démographiques des bassins hydrographiques, des zones géographiques et des sources d'eau potable 74

Tableau 17 Rapports de taux de MADO pour certaines infections et maladies entériques selon le bassin hydrographique – Bassin/Montérégie 1990 à 2001 148

Tableau 18 Rapports de taux d'hospitalisations pour certaines infections et maladies entériques selon le bassin hydrographique – Bassin/Montérégie 1990 à 1998 149

Tableau 19 Rapports de taux de MADO pour certaines infections et maladies entériques selon la source d'eau potable – Source d'eau potable/Montérégie 1990 à 2001 150

Tableau 20 Rapports de taux d'hospitalisations pour certaines infections et maladies entériques selon la source d'eau potable – Source d'eau potable/Montérégie 1990-1998 150

Tableau 21 Rapports de taux de MADO pour certaines infections et maladies entériques selon la zone géographique – Zone géographique/Montérégie 1990 à 2001 151

Tableau 22 Rapports de taux d'hospitalisations pour certaines infections et maladies entériques selon la zone géographique – Zone géographique/Montérégie 1990 à 1998 151

Tableau 23 Diagnostics entériques mal définis 82

Tableau 24 Répartition des hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis selon le centre hospitalier, Montérégie, 2000-2001 85

Tableau 25 Répartition des hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis selon le bassin hydrographique, Montérégie, 2000-2001 86

Tableau 26 Répartition des hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 87

Tableau 27 Proportion des hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis investigués par culture bactérienne et recherche de parasites dans les selles et taux de positivité, Montérégie, 2000-2001 88

Tableau 28 Proportion d'investigation selon le centre hospitalier pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis, Montérégie, 2000-2001 89

Tableau 29 Proportion d'investigation par bassin hydrographique pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis, Montérégie, 2000-2001 90

Tableau 30 Répartition des pathogènes identifiés pouvant être d'origine hydrique selon le bassin hydrographique pour les diagnostics entériques mal définis, Montérégie, 2000-2001 90

Tableau 31 Répartition des MADO à l'étude pour le bassin Yamaska selon le laboratoire déclarant, Montérégie, 1990-2001 96

Tableau 32 Taux de positivité des MADO bactériennes (1997-2001) et parasitaires (2000-2001) en excès dans le bassin Yamaska selon le laboratoire déclarant, Montérégie 97

Tableau 33 Analyses de selles confirmées par le LSPQ 98

Tableau 34 Usines de traitement d'eau selon le bassin hydrographique 105

Tableau 35 Caractéristiques sociodémographiques des cas et des témoins de campylobactériose, Montérégie, 2000-2001 152

Tableau 36 État de santé des cas et des témoins de campylobactériose, Montérégie, 2000-2001 153

Tableau 37 Exposition hydrique des cas et des témoins de campylobactériose, Montérégie, 2000-2001 154

Tableau 38 Qualité de l'eau d'aqueduc des cas et des témoins de campylobactériose, Montérégie, 2000-2001 155

Tableau 39 Exposition alimentaire des cas et des témoins de campylobactériose, Montérégie, 2000-2001 156

Tableau 40 Habitudes d'hygiène alimentaire des cas et des témoins de campylobactériose, Montérégie, 2000-2001 157

Tableau 41 Exposition humaine et animale des cas et des témoins de campylobactériose, Montérégie, 2000-2001 158

Tableau 42 Probabilité d'une campylobactériose selon le bassin hydrographique – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 159

Tableau 43 Probabilité d'une campylobactériose selon la consommation d'eau du robinet – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 160

Tableau 44 Probabilité d'une campylobactériose selon la quantité d'eau du robinet consommée – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 161

Tableau 45 Probabilité d'une campylobactériose selon la source d'eau potable – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 162

Tableau 46 Probabilité d'une campylobactériose chez les buveurs d'eau d'aqueduc selon le bassin hydrographique – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 163

Tableau 47 Probabilité d'une campylobactériose selon la turbidité à l'eau brute – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 164

Tableau 48 Caractéristiques sociodémographiques des cas et des témoins de giardiase, Montérégie, 2000-2001 165

Tableau 49 État de santé des cas et des témoins de giardiase, Montérégie, 2000-2001 166

Tableau 50 Exposition hydrique des cas et des témoins de giardiase, Montérégie, 2000-2001 167

Tableau 51 Qualité de l'eau d'aqueduc des cas et des témoins de giardiase, Montérégie, 2000-2001 168

Tableau 52 Exposition alimentaire des cas et des témoins de giardia, Montérégie, 2000-2001 169

Tableau 53 Habitudes face à la manipulation des aliments des cas et des témoins de giardiase, Montérégie, 2000-2001 170

Tableau 54 Exposition humaine et animale des cas et des témoins de giardiase, Montérégie, 2000-2001 171

Tableau 55 Probabilité d'une giardiase selon le bassin hydrographique – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 172

Tableau 56 Probabilité d'une giardiase selon la consommation d'eau du robinet – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 173

Tableau 57 Probabilité d'une giardiase selon la quantité d'eau du robinet consommée – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 174

Tableau 58 Probabilité d'une giardiase selon la source d'eau potable – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 175

Tableau 59 Probabilité d'une giardiase chez les buveurs d'eau d'aqueduc selon le bassin hydrographique – Étude cas-témoins, Montérégie, 2000-2001 176

Tableau 60 Caractéristiques sociodémographiques des cas et des témoins de yersiniose, Montérégie, 2000-2001 177

Tableau 61 Calcul de la puissance statistique a posteriori 178

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Taux de MADO pour salmonellose selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-2001 281

Figure 2 Taux d'hospitalisations pour salmonellose selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 281

Figure 3 Taux de MADO pour shigellose selon le bassin hydrographique, Montérégie 1990-2001 281

Figure 4 Taux d'hospitalisations pour shigellose selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 281

Figure 5 Taux de MADO pour entérite à *E. coli* selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-2001 283

Figure 6 Taux d'hospitalisations pour entérite à *E. coli* selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-2001 283

Figure 7 Taux de MADO pour campylobactériose selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-2001 283

Figure 8 Taux de MADO pour yersinose selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-2001 285

Figure 9 Taux de MADO pour giardiase selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-2001 285

Figure 10 Taux d'hospitalisations pour giardiase selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 285

Figure 11 Taux d'hospitalisations pour entérite due à un virus précisé selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 287

Figure 12 Taux d'hospitalisations pour entérite et gastroentérite virale selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 287

Figure 13 Taux d'hospitalisations pour infection intestinale mal définie selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 289

Figure 14 Taux d'hospitalisations pour diarrhée selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 289

Figure 15 Taux d'hospitalisations pour malabsorption selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 291

Figure 16 Taux d'hospitalisations pour nausées/vomissements selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990-1998 291

LISTE DES GRILLES DE COLLECTE DE DONNÉES ET DES QUESTIONNAIRES

Grille 1	Grille de collecte des données de routine des usines de traitement d'eau	303
Grille 2	Formulaire de collecte de données pour l'étude sur les maladies Entériques	305
Questionnaire 1	Projet de recherche sur les maladies entériques en Montérégie – Questionnaire pour les laboratoires des centres hospitaliers – Novembre 2002	307
Questionnaire 2	Questionnaire – Étude cas-témoins, questionnaire des cas de campylobactériose et yersiniose	315

LISTE DES ANNEXES

Annexe A — Cartes géographiques 125

Annexe B — Tableaux 143

Annexe C — Caractéristiques des usines d'eau potable 179

Annexe D — Résultats des analyses de qualité de l'eau pour chacune des usines 205
- Partie 1 Turbidité 207
- Partie 2 Coliformes 251

Annexe E — Figures 279

Annexe F — Table de correspondance entre la municipalité et le bassin hydrographique 293

Annexe G — Grilles de collecte de données et des questionnaires 301

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BBQ	Barbecue
CAMBY	Comité agroenvironnemental multipartite du bassin de la rivière Yamaska
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CH	Centre hospitalier
CIM-9	Code international des maladies, 9e édition
CUM	Communauté urbaine de Montréal
DSPM	Direction de santé publique de la Montérégie
E. coli	*Escherichia coli*
ha	Hectare
hab.	Habitants
I.C. à 95 %	Intervalle de confiance à 95 %
LSPQ	Laboratoire de santé publique du Québec
MADO	Maladies à déclaration obligatoire
MED-ÉCHO	Maintenance et Exploitation des Données pour l'Étude de la Clientèle Hospitalière (Banque de données d'hospitalisations)
MENV	Ministère de l'Environnement du Québec
MRC	Municipalité régionale de comté
n	Nombre
p	Probabilité
PRRI	Programme de réduction des rejets industriels
R.A.I.B.R.	Régie de l'aqueduc intermunicipale du Bas Richelieu
R.A.R.C.	Régie d'aqueduc Richelieu-Centre

RC	Rapport de cote
R.I.E.V.R.	Régie intermunicipale de l'eau de la Vallée du Richelieu
RQEP	Règlement sur la qualité de l'eau potable au Québec
R.S.E.V.	Régie intermunicipale de l'eau potable Varennes, Sainte-Julie, Saint-Amable
R.T.	Rapport de taux
SAI	Sans autre indication
SECTEAU	Société d'exploitation de la centrale de traitement d'eau Chambly-Marieville-Richelieu
sp.	Espèce (specie)
u.a.	Unité animale
UTN	Unité de turbidité néphélémétrique
VBNC	Viable sans être cultivable (viable but not culturable cells)

RÉSUMÉ

Compte tenu de l'importance de l'agriculture et de l'élevage en Montérégie, au Québec, et de la mauvaise qualité de l'eau de certaines rivières affectées par les activités agricoles, en particulier la rivière Yamaska, la Direction de santé publique de la Montérégie a initié une étude pilote, en 1998, visant à décrire la distribution des maladies entériques pouvant être d'origine hydrique, à l'aide des données déjà disponibles dans le fichier des maladies à déclaration obligatoire (MADO) et dans le fichier des hospitalisations (MED-ÉCHO). Ce travail a montré, pour la période de 1991 à 1996, que certaines maladies entériques (infections à *Campylobacter* sp., *Giardia lamblia, Yersinia enterocolitica* et des diagnostics entériques mal définis) étaient plus fréquentes dans le bassin de la rivière Yamaska en comparaison avec l'ensemble de la Montérégie. Le présent rapport porte sur un ensemble d'études visant à poursuivre ce portrait sur une période plus étendue et à identifier les facteurs pouvant expliquer l'excès de maladies entériques dans le bassin de la rivière Yamaska.

Un portrait de la qualité de l'eau brute et traitée (étude 1) a été réalisé, en 2000-2001, pour les usines d'eau potable appartenant aux trois bassins retenus pour les fins de l'étude cas-témoins décrite plus loin. Les indicateurs recueillis par ces usines (coliformes totaux et fécaux et turbidité) montrent qu'en 2000, la qualité de l'eau brute des usines du bassin Yamaska était la moins bonne, qu'elle était intermédiaire dans celles du bassin Richelieu et meilleure dans celles du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest, alors qu'en 2001, la qualité différait peu entre les diverses usines. La turbidité à l'eau traitée dans les usines des trois bassins était comparable; cependant les avis d'ébullition ont été plus fréquents dans certains réseaux alimentés par les usines du bassin Richelieu. Le bassin Yamaska subit une pression agricole plus importante que le bassin Richelieu, alors que le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest est peu affecté par ces activités. Les trois bassins sont affectés par les rejets municipaux dont l'importance relative est difficile à déterminer.

L'étude de la distribution des maladies entériques en Montérégie (étude 2) confirme les résultats de l'étude pilote, à savoir que pour la période de 1990 à 2001, les taux d'incidence MADO de salmonellose, campylobactériose, yersiniose et giardiase sont significativement plus élevés chez les résidants du bassin de la rivière Yamaska que chez les résidants de l'ensemble de la Montérégie. De plus, pour la période de 1990 à 1998, les taux d'hospitalisations pour giardiase, entérite et gastroentérite virale et pour tous les diagnostics entériques mal définis (infections intestinales mal définies, diarrhée, malabsorption et nausées/vomissements) sont significativement plus élevés chez les résidants du bassin Yamaska comparativement aux résidants de l'ensemble de la Montérégie. Les tendances temporelles indiquent que la campylobactériose, la giardiase, l'infection à *Escherichia coli*, les entérites et gastroentérites virales et les infections intestinales mal définies sont à la hausse dans ce bassin dans la dernière décennie. Par ailleurs, l'incidence de la yersiniose est en régression.

L'étude sur les hospitalisations ayant pour cause principale un diagnostic entérique mal défini, (étude 3), pour la période 2000-2001, a montré que l'excès observé dans le bassin Yamaska ne serait pas attribuable à un biais de sélection dû aux pratiques d'hospitalisations dans les centres

hospitaliers de ce bassin. Les résultats indiquent également que l'excès d'infections bactériennes et parasitaires observé dans le portrait précédent ne serait pas attribuable à une investigation plus importante de ces pathogènes dans le bassin Yamaska et qu'il pourrait même être sous-estimé pour les infections bactériennes. Par ailleurs, peu de pathogènes pouvant être d'origine hydrique ont été retrouvés dans les analyses, ce qui ne supporte pas l'hypothèse, sans pouvoir l'infirmer, que l'excès de diagnostics entériques mal définis serait en partie attribuable à ce mode de transmission.

Une autre étude (étude 4) a été réalisée afin de vérifier si les pratiques des laboratoires hospitaliers de la Montérégie pouvaient avoir produit un excès artéfactuel dans le bassin Yamaska. Les données sont incomplètes, mais les informations disponibles ne permettent pas d'identifier de pratiques de laboratoire pouvant expliquer l'excès observé.

Enfin, une étude à visée étiologique (étude 5), de type cas-témoins, a été réalisée afin d'identifier les facteurs associés à un risque accru de contracter la campylobactériose, la giardiase et la yersiniose et en particulier, vérifier l'association avec diverses variables d'exposition hydrique. Les principaux facteurs de risque de campylobactériose déjà identifiés dans la littérature scientifique ressortent de façon statistiquement significative, à savoir la consommation de certains aliments (lait cru, saucisses cuites sur le barbecue, poulet entier ou transformé, poulet en fondue), la consommation de poulet au restaurant, la consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide, la manipulation de volaille crue et l'exposition aux animaux (travailler dans un domaine à risque, demeurer sur une ferme et avoir des contacts avec des animaux de ferme). Les résultats de cette étude indiquent, par ailleurs, que l'excès de campylobactériose observé dans le bassin Yamaska serait principalement attribuable à ces variables plutôt qu'aux facteurs d'exposition hydrique. Concernant ces derniers, sans considérer le bassin de résidence, le risque chez les consommateurs d'eau du robinet (principalement une eau de surface filtrée) est de 39 % plus élevé par rapport à ceux qui n'en consomment pas (statistiquement non significatif).

Les facteurs de risque associés à la giardiase qui ressortent de façon statistiquement significative sont la baignade dans une piscine privée, le fait de changer des couches et la consommation de poulet dans un restaurant autre qu'un lieu de restauration rapide ou un buffet. La fraction du risque attribuable à ces facteurs dans la population est importante, variant autour de 25 % (baignade dans une piscine privée) à environ 35 % (consommation de poulet et changement de couches). Le risque associé à la consommation d'une eau de surface non traitée est aussi accru, mais de façon statistiquement non significative. Concernant les variables d'exposition à l'eau potable, plusieurs facteurs ressortent de façon plus importante que pour la campylobactériose, sans être toutefois statistiquement significatifs. Le risque de giardiase est de 80 % plus élevé chez les personnes consommant l'eau du robinet par rapport aux non-consommateurs et le risque s'accroît selon la quantité consommée. Par ailleurs, la provenance de l'eau d'un puits semble protectrice. Enfin, le risque de giardiase est de 80 % plus élevé chez les consommateurs d'eau d'aqueduc (celle-ci provenant très majoritairement d'une eau de surface filtrée et traitée) habitant dans le bassin de la rivière Yamaska par rapport aux habitants du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest. En somme, sans considérer le bassin, les résultats de cette étude suggèrent que le risque de giardiase serait accru chez les consommateurs d'eau d'aqueduc provenant d'une eau de surface traitée; d'autre part, l'excès de giardiase observé dans le bassin de la rivière Yamaska serait en bonne partie attribuable à cette exposition hydrique. Le manque de puissance statistique

pourrait expliquer que certaines associations avec les variables d'exposition hydrique s'avèrent non significatives.

Quelques cas seulement de yersiniose ont été rapportés pendant la période à l'étude. Aucun facteur de risque n'est ressorti comme associé de façon significative à cette maladie.

En conclusion, l'ensemble de ces études est cohérent avec la présence d'un excès réel d'infections entériques dans le bassin de la rivière Yamaska, incluant la campylobactériose, la giardiase et la salmonellose et d'autres maladies entériques potentiellement d'origine hydrique et animale. L'excès de campylobactériose observé dans le bassin Yamaska serait principalement attribuable à des facteurs alimentaires et professionnels plutôt qu'à l'exposition hydrique, alors que l'excès de giardiase observé dans le même bassin serait en bonne partie attribuable à l'eau. Le risque accru de giardiase serait principalement observé chez les consommateurs d'eau du robinet provenant d'un aqueduc, à savoir majoritairement une eau de surface filtrée; si cette association était causale, la proportion de cas de giardiase attribuable à ce facteur serait près de 40 %. Les sources de contamination de l'eau sont probablement diversifiées, incluant celles provenant des activités agricoles et des rejets municipaux; il n'est cependant pas possible de quantifier leur contribution respective.

Il est recommandé de poursuivre la surveillance des MADO entériques dans ce bassin en comparaison avec l'ensemble de la Montérégie et idéalement de réaliser une étude permettant d'identifier les souches de *Giardia lamblia* et de *Campylobacter* sp. responsables des infections humaines dans ce bassin.

SUMMARY

Considering the importance of agriculture and animal production in the Montérégie region in Québec, and the poor quality of water in certain rivers affected by such activities, in particular the Yamaska river, the Montérégie Public Health Department initiated a pilot study in 1998 to describe the distribution of potential waterborne enteric diseases, using data available from the reportable diseases and hospitalizations registers. This study showed, for the period from 1991 to 1996, that certain enteric diseases (infections due to *Campylobacter* sp., *Giardia lamblia*, *Yersinia enterocolitica* and poorly defined enteric diagnoses) were more frequent in the Yamaska river basin compared with the Montérégie region. This report describes a set of studies undertaken to describe the situation over a more extended period and to identify the factors associated with the excess of enteric diseases in that population.

Indicators of raw and treated water quality (study 1), for the period 2000 to 2001, were gathered from water plants in three basins, including that from the Yamaska river and two others used as a comparison in the case-control study. In 2000, indicators of raw water quality (total and fecal coliforms and turbidity) were worse in water plants located along the Yamaska river, intermediate in those from Richelieu river basin and better in the South-West St. Lawrence basin, while in 2001, these indicators differed only slightly. Turbidity at treated water was comparable among water plants from the three basins while boiled water advisories were more frequent in some networks of the Richelieu basin. Agricultural discharges are more important in the Yamaska basin compared with the Richelieu, while the South-West St. Lawrence basin is not affected by such discharges. All basins are affected by municipal discharges for which the relative importance is difficult to determine.

The study of distribution of enteric diseases in the Montérégie region (study 2) confirmed the results of the pilot study. During the period from 1990 to 2001, the incidence rates of *Salmonella* sp., *Campylobacter* sp., *Yersinia enterocolitica* and *Giardia lamblia* infections were significantly higher among residents of the Yamaska river basin compared with all residents of the Montérégie region. During the period from 1990 to 1998, hospitalization rates for giardiasis, viral enteritis and gastroenteritis and for all poorly defined enteric diagnoses (poorly defined enteric infections, diarrhea, malabsorption and nausea/vomiting) were significantly higher among residents of the Yamaska river basin compared with all residents of the Montérégie region. Time trends showed that campylobacteriosis, giardiasis and *Escherichia coli* infections, as well as viral enteritis and gastroenteritis and poorly defined enteric diagnoses were increasing in this basin in the last decade, while the incidence of *Yersinia enterocolitica* is decreasing.

Hospitalizations for poorly defined enteric diagnoses (study 3) were analyzed for the period from 2000-2001. Results of this study seem to indicate that the excess of enteric diseases in the Yamaska basin is not attributable to selection bias caused by hospitalization practices. It also shows that the excess of bacterial and parasitic infections is not due to a more systematic investigation of these pathogens in the hospitals serving the Yamaska basin; in fact, the excess for bacterial infections could be underestimated. Few potential waterborne pathogens were found in fecal specimens among patients with poorly defined enteric diagnoses, which neither supports

nor invalidates the hypothesis that part of the excess could be attributable to this mode of transmission.

A study of hospital laboratory practices (study 4) was undertaken to look for spurious increases during the same period. Data are incomplete, but no factor that could explain the excess observed was identified.

Finally, an analytic case-control study (study 5) was set up to identify risk factors associated with an increased risk of acquiring campylobacteriosis, giardiasis and yersiniosis and in particular, to verify the association with variables representing water exposure. Regarding campylobacteriosis, the main factors reported in the scientific literature were found to be statistically significant, namely : consumption of certain foods (raw milk, barbecue cooked sausages, whole or processed chicken, chicken fondue), chicken consumption in a restaurant, eating in a fast-food restaurant, handling raw poultry and animal exposure (working in a job involving such risks, living on a farm or having contacts with farm animals). The excess observed in the Yamaska basin seems to be mainly attributable to these factors rather than water exposure factors. Regarding these factors without considering the basin of residence, risk of campylobacteriosis is 39 % higher among tap water consumers (mostly filtered surface water) than among non consumers (not statistically significant).

As regards giardiasis, factors found in this study associated with a significantly increased risk are bathing in a private pool, changing diapers and consumption of chicken in a restaurant other than fast-food and buffet. The attributable fraction in the population for these factors is important, varying from about 25 % (bathing in a private pool) to around 35 % (changing diapers and consumption of chicken). Consumption of untreated surface water is also associated with an increased risk, but is not statistically significant. Many variables related to water consumption or exposure are associated with an increased risk of giardiasis, although none is statistically significant. Risk is 80 % higher among tap water consumers compared with non consumers and the risk is related to the quantity consumed. Drinking water from a well seems to be protective. Finally, the risk of giardiasis is 80 % higher among residents of the Yamaska basin who consume water from a public utility (mostly filtered surface water) compared to the same consumers residing in the South-West St. Lawrence basin. In summary, without considering the basin of residence, results of this study show that consumption of filtered surface water is associated with an increased risk of giardiasis; also, the excess of giardiasis in the Yamaska basin seems to be mainly attributable to this factor. Lack of statistical power could explain the fact that some of these associations were not statistically significant.

Only some cases of yersiniosis were reported during the study period. No potential risk factor was found to be significantly associated with this disease.

In conclusion, the whole set of data is consistent with a real excess of enteric diseases among the population residing in the Yamaska river basin, including campylobacteriosis, giardiasis, salmonellosis and other enteric diseases that are potentially waterborne and of animal origin. The excess of campylobacteriosis seems mainly attributable to food and professional risk factors rather than water, while the excess of giardiasis in the same basin seems mainly attributable to water consumption. The increased risk of giardiasis is mainly observed among tap water

consumers from public utilities, mostly providing filtered water; if that association is causal, nearly 40 % of cases would be attributable to this factor. Sources of water contamination are probably diverse, including agricultural and municipal discharges; however, it is not possible to quantify their respective contribution.

It is recommended to pursue surveillance of reportable enteric infections in this basin in comparison with the Montérégie region and ideally, to conduct a study to identify specific isolates of *Campylobacter* sp. and *Giardia lamblia* responsible of human infections in this population.

INTRODUCTION

Dans les années 1990, le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) a mis sur pied trois comités de concertation visant les bassins hydrographiques particulièrement affectés par les activités agricoles. En Montérégie, c'est en 1997 que le Comité agroenvironnemental multipartite du bassin de la rivière Yamaska (CAMBY)[1] a été mis sur pied afin de coordonner les interventions en agroenvironnement dans l'objectif d'améliorer la qualité de l'eau de cette rivière. La rivière Yamaska a été identifiée par le MENV comme ayant la pire qualité d'eau des rivières au Québec; elle a, notamment les valeurs les plus élevées pour le phosphore total, l'azote total, les matières en suspension et la turbidité (MENV 1999a).

Dans le cadre de sa participation à ce comité, la Direction de santé publique de la Montérégie (DSPM) a initié, à l'été 1998, un travail visant à décrire la distribution des maladies potentiellement d'origine hydrique en fonction des bassins hydrographiques de la Montérégie et ce, à partir des banques de données existantes (fichier des maladies à déclaration obligatoire [MADO] et fichier des hospitalisations [MED-ÉCHO]). Cette première analyse de la distribution de certaines infections bactériennes (infections à *Campylobacter* sp. et *Yersinia enterocolitica*) et parasitaires (infections à *Giardia lamblia*) ainsi que d'autres diagnostics entériques mal définis, pour la période de 1991 à 1996, a montré un excès du taux d'incidence chez les personnes résidant sur le territoire du bassin hydrographique de la rivière Yamaska, en comparaison avec les autres bassins de la Montérégie.

Compte tenu, d'une part, du caractère descriptif de cette étude et des limites inhérentes aux banques de données utilisées (notamment la sous-déclaration des maladies au fichier MADO) et d'autre part, de l'importance potentielle pour la santé publique de ces résultats préliminaires, nous avons voulu évaluer plus à fond l'hypothèse d'un excès de maladies entériques potentiellement reliées à l'eau parmi la population habitant le bassin de la rivière Yamaska et vérifier l'hypothèse d'une association entre la qualité de l'eau du bassin de la Yamaska et la présence de ces maladies.

Ce rapport présente les résultats des diverses études qu'ont réalisées les auteurs afin de vérifier ces hypothèses. Chaque étude est décrite séparément et pour chacune d'elle sont présentés l'objectif visé, la méthodologie, les résultats et la discussion. Une discussion portant sur l'ensemble des études termine le rapport. Les objectifs de ces études sont : décrire la qualité de l'eau dans les bassins étudiés, particulièrement en amont et aval des usines de production d'eau potable; vérifier la présence d'un excès de maladies gastro-intestinales potentiellement associées à l'eau dans le bassin de la rivière Yamaska; vérifier si l'excès observé dans ce bassin pour le taux d'hospitalisations pour les diagnostics entériques mal définis est associé à des micro-organismes pouvant être d'origine hydrique; vérifier si les pratiques des laboratoires hospitaliers pourraient, en partie ou en totalité, expliquer cet excès (artéfact) et identifier les facteurs associés

[1] Les organismes suivants ont participé au CAMBY : des représentants des agriculteurs (Union des producteurs agricoles, syndicats des producteurs de porc), l'Agence de gestion des engrais organiques du bassin de la rivière Yamaska, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, le MENV, un représentant des municipalités régionales de comté (MRC), la DSPM et des représentants des organismes communautaires.

à un risque accru de contracter une infection à *Campylobacter* sp., *Giardia lamblia* et *Yersinia enterocolitica* et en particulier, évaluer l'association avec diverses variables d'exposition à l'eau.

1. PROBLÉMATIQUE

1.1 Description du territoire

La Montérégie est la deuxième région la plus peuplée au Québec, avec plus de 1,3 millions d'habitants. Son territoire est vaste avec une superficie de 11 014 km^2. Elle comprend une zone urbaine fortement industrialisée, située la rive sud du fleuve Saint-Laurent ainsi qu'une importante zone rurale et agricole. Elle est délimitée à l'ouest par la région métropolitaine de Montréal, au sud par la frontière américaine, à l'est par la région de l'Estrie et au nord par la région de la Mauricie-Bois-Francs. En 2002, on y comptait 178 municipalités et 14 municipalités régionales de comté (MRC) (MENV 2002). Des cartes géographiques de la Montérégie sont présentées à l'annexe A.

La région est irriguée par le fleuve Saint-Laurent et plusieurs rivières dont quatre plus importantes, soit les rivières Châteauguay, des Outaouais, Richelieu et Yamaska. Ces cours d'eau servent à l'approvisionnement en eau potable pour la majorité de la population (73 %) via des réseaux d'aqueduc publics ou privés. Le reste de la population (27 %) s'approvisionne à partir de l'eau souterraine, via des puits individuels ou des réseaux publics ou privés (MENV 2002). Dans 96 % des réseaux d'eau de surface, l'eau subit un traitement qui consiste généralement en une filtration, en plus d'une désinfection au chlore ou à l'ozone; pour les autres réseaux (4 %), l'eau subit une simple désinfection. Plusieurs réseaux alimentés à partir d'eau souterraine distribuent de l'eau non traitée.

Parmi l'ensemble des rivières du Québec, la rivière Yamaska est considérée par le MENV comme ayant la pire qualité d'eau. Elle obtient, notamment les valeurs les plus élevées pour le phosphore total, l'azote total, les matières en suspension et la turbidité (MENV 1999a). Ce constat survient malgré les interventions importantes d'assainissement urbain et industriel, la mise en place de structures d'entreposage de déjections animales et la mise en application de meilleures pratiques agricoles. Ce bassin est aussi le territoire où les activités agricoles et en particulier celles d'élevage sont les plus concentrées en Montérégie.

Les activités agricoles occupent une place importante en Montérégie, tant au plan économique qu'en termes de diversité des cultures et des élevages ainsi que de superficie de territoire occupé. Elle est souvent désignée comme le « jardin du Québec ». En 2001, elle comptait 21,5 % de l'ensemble des fermes agricoles au Québec. À titre d'exemples, elle comptait 33,8 % des porcs élevés au Québec, 32 % des volailles et 19,5 % des bovins. Aussi, 59 % des surfaces cultivées en maïs, 39 % des surfaces de blé et 70,9 % des surfaces de légumes au Québec provenaient de la Montérégie. (Statistique Canada [s.d.]).

En ce qui concerne les productions animales, la Montérégie demeure la principale région productrice de lait et de porc au Québec. La production porcine est principalement concentrée dans le bassin de la rivière Yamaska. De même, la MRC Les Maskoutains est celle qui possède le plus grand nombre de porcs, soit 31,4 % de la région et 11 % du Québec. Les autres MRC où l'élevage porcin est le plus concentré sont Brome-Missisquoi, Acton, Rouville, Le Haut-

Richelieu et La Haute Yamaska. En Montérégie, en 2001, le cheptel se chiffrait à 12,8 millions d'animaux dont 10,7 millions de volailles, 1,4 millions de porcs, plus de 266 000 bovins dont 103 000 vaches et 25 000 moutons (Statistique Canada [s.d.]).

En ce qui concerne les cultures végétales, les surfaces de maïs-grain et de maïs à ensilage en Montérégie représentaient, à la même période, 56 % des surfaces au Québec. Les MRC de la Montérégie ayant le plus de surface cultivée sont Les Maskoutains (21,2 %), Le Haut-Richelieu (14,6 %) et Le Haut-Saint-Laurent (8,2 %). Les cultures de soya en Montérégie représentent 57,3 % de la surface cultivée au Québec; les MRC Les Maskoutains et Le Haut-Richelieu en sont les plus importantes productrices. Quant aux surfaces de cultures de légumes, la Montérégie représente 70,9 % du Québec; les MRC Les Jardins-de-Napierville, Les Maskoutains et Le Haut-Saint-Laurent sont les plus importantes à cet égard. D'autres types de culture ayant ici moins d'intérêt sont aussi très développés en Montérégie (petits fruits, vergers).

L'industrie agroalimentaire est aussi fort développée en Montérégie et elle se concentre dans les mêmes territoires. Parmi les 349 industries avec rejets dans un cours d'eau répertoriées en Montérégie, 126 proviennent du secteur agroalimentaire. Les autres secteurs d'importance au niveau des rejets sont la chimie et la transformation de métal. Environ 70 % des industries ciblées sont raccordées à un réseau d'aqueduc municipal (MENV 1999b).

Sur le plan de la gestion des eaux usées municipales, 147 municipalités, regroupant 79 % de la population, possèdent un réseau d'égouts et 98 % de celles-ci traitent leurs eaux usées (MENV 1999b). La proportion des résidences raccordées augmente dans les zones urbaines comme le bassin du fleuve Saint-Laurent, mais diminue dans les secteurs plus ruraux comme ceux du bassin de la rivière Yamaska.

1.2 *Étude préliminaire sur la distribution des maladies entériques en Montérégie*

À l'été 1998, nous avons initié un travail visant à décrire la distribution des maladies potentiellement d'origine hydrique en fonction des bassins versants de la Montérégie et ce, à partir des banques de données existantes, soit le fichier des MADO et le fichier des MED-ÉCHO (Morency, *et al.* 1998; Bisson 2000). Les infections entériques potentiellement d'origine hydrique qui ont été retenues sont les suivantes : infections à *Campylobacter* sp., *Escherichia coli (E. coli)*, *Salmonella* sp., *Yersinia enterocolitica* et *Giardia lamblia*. À cette liste, nous avions ajouté *Shigella* sp. et les infections entériques virales afin de vérifier si la distribution de la maladie due à ces micro-organismes dont le réservoir est essentiellement humain, diffère des autres maladies entériques ci-dessus énumérées.

L'analyse de la distribution de certaines infections bactériennes et parasitaires ainsi que d'autres diagnostics entériques mal définis, pour la période de 1991 à 1996, a montré un excès du taux d'incidence chez les personnes résidant sur le territoire du bassin de la rivière Yamaska, en comparaison avec les autres bassins de la Montérégie.

Ainsi, à l'égard des infections bactériennes, en comparaison avec l'ensemble de la Montérégie pour la période de 1991-1996, on observait un excès significatif des taux de gastroentérites à *Campylobacter* sp. (44 %) et à *Yersinia enterocolitica* (45 %) déclarées parmi les résidants du

bassin de la rivière Yamaska. Par contre, pour la salmonellose et la shigellose, les taux de maladies déclarées variaient peu selon les différents bassins hydrographiques.

Au niveau des infections parasitaires, le taux d'incidence de giardiase le plus élevé pour la période 1991-1996 a été observé parmi les résidants du bassin de la rivière Yamaska (16,5/100 000 hab.). Pour ce bassin, le taux d'incidence était près de deux fois plus élevé par rapport à la moyenne montérégienne (9,5/100 000 hab.). Le bassin de la rivière Yamaska était le seul pour lequel on observait un taux d'hospitalisations pour giardiase (0,9/100 000 hab.) supérieur à la moyenne montérégienne (0,4/100 000 hab.). Le plus haut taux moyen d'hospitalisations pour malabsorption, une complication possible de la giardiase chez l'enfant, a aussi été observé parmi les résidants du bassin de la rivière Yamaska (7,7/100 000 hab. par rapport à 4,5/100 000 hab.).

Quant aux autres diagnostics entériques mal définis, bien que le taux d'hospitalisations pour infection intestinale mal définie (aucun agent étiologique identifié) le plus élevé ait été observé parmi les résidants du bassin de la rivière Yamaska (9,0/100 000 hab.), l'écart entre les taux observés pour les principaux bassins était plutôt faible. Par ailleurs, le taux d'hospitalisations moyen pour nausées et vomissements observé parmi les résidants du bassin Yamaska (17,5/100 000 hab.) était aussi plus élevé que la moyenne montérégienne (11,5/100 000 hab.).

Ces excès pourraient théoriquement être attribués, en partie ou en totalité, à l'un ou l'autre des facteurs suivants : recours plus fréquent aux services de santé par la population habitant le bassin de la rivière Yamaska, sans qu'il y ait d'excès réel; variation dans les pratiques médicales et dans les laboratoires hospitaliers faisant en sorte d'accroître artificiellement les taux de gastroentérites dans le bassin Yamaska par rapport à d'autres; activités professionnelles augmentant le risque de contact avec les animaux (travail à la ferme ou dans l'industrie agroalimentaire), compte tenu de l'importance de ces activités dans le bassin de la rivière Yamaska; facteurs de risque reliés aux habitudes alimentaires (par exemple, consommation de lait cru et autres habitudes alimentaires non sécuritaires); la consommation d'une eau de surface ou souterraine contaminée par les rejets agricoles ou municipaux ou d'autres sources; enfin, autre facteur de risque tel que le contact avec des personnes infectées. En ce qui concerne spécifiquement les pratiques médicales et de laboratoire, plusieurs facteurs potentiels peuvent être soulevés : degré de suspicion ou critères d'investigation variables selon les médecins; accessibilité variable à l'hospitalisation et aux tests de laboratoire; changement dans les méthodes de transport et de conservation des échantillons; changement dans les critères de recherche des pathogènes par les laboratoires; changement dans les méthodes de détection des micro-organismes par les laboratoires et changement dans les pratiques de déclaration par les laboratoires. Certains facteurs reliés aux pratiques de laboratoire seront ici investigués par le biais d'une étude descriptive, alors que les autres le seront par l'étude à visée étiologique de type cas-témoins.

1.3 Les infections entériques potentiellement d'origine hydrique et animale

L'identification des infections entériques dues à la contamination de l'eau par les activités d'élevage n'est pas aisée. En effet, les infections dues aux pathogènes ici visés peuvent avoir diverses origines, outre la contamination de l'eau. Or, la part des infections attribuables à la contamination de l'eau varie selon les micro-organismes. Par exemple, la contamination de l'eau n'est généralement pas considérée comme le principal facteur de risque des infections à

Campylobacter sp., alors que c'est l'inverse pour celles dues à *Giardia lamblia*. Par ailleurs, la contamination de l'eau peut avoir diverses origines, soit les rejets agricoles, les rejets municipaux et ceux d'autres sources. Par exemple, *Giardia lamblia* est un parasite d'origine humaine et animale et une grande variété d'espèces animales, soit sauvages, domestiques et d'élevage, sont porteuses de ce parasite fréquemment retrouvé dans les eaux de surface. De plus, les tests génétiques qui permettent de distinguer l'espèce ou la sous-espèce associée à un réservoir spécifique (humain versus animal), lorsque celles-ci diffèrent, ne sont pas réalisés de routine.

Il convient donc de dresser un portrait de l'épidémiologie des ces infections, d'identifier les divers facteurs de risque qui leur sont associés et de situer l'importance de la contamination de l'eau parmi ceux-ci, en identifiant les conditions nécessaires à la transmission de l'infection par cette voie. De plus, compte tenu de l'importance des activités agricoles en Montérégie et en particulier dans le bassin de la rivière Yamaska, nous tenterons d'établir les types d'élevage qui sont associés à la transmission de ces micro-organismes. L'objectif ici est d'identifier les infections entériques qui peuvent être à la fois transmises par l'eau et d'origine animale, ainsi que de déterminer les autres facteurs qui doivent être pris en compte dans une étude tentant de cerner la part de ces infections provenant de la contamination de l'eau par les élevages.

1.3.1 SOURCES ET VOIES DE CONTAMINATION

La contamination des eaux de surface et de l'eau souterraine par les activités d'élevage proviendrait de l'absence de structures adéquates d'entreposage de fumier et surtout de l'épandage des fumiers liquides ou solides sur les terres. L'absence de structures d'entreposage de fumier, la survenue de pluies abondantes après l'épandage, la dose de fumier ou de lisier épandue, la perméabilité du sol, l'érosion des sols et la durée de survie des micro-organismes dans l'environnement sont tous des facteurs qui influent sur la contamination de l'eau par les micro-organismes provenant des activités d'élevage. À ces sources, s'ajoutent les rejets non traités dans les eaux de surface par les industries agroalimentaires situées dans la zone visée.

Outre les activités d'élevage, les rejets municipaux et les rejets des installations septiques non conformes ou se déversant directement dans les cours d'eau constituent des sources fréquentes et importantes de contamination des eaux de surface et souterraine par les micro-organismes. L'importance des ces rejets dans les zones étudiées sera abordée plus en détail au chapitre 2.

1.3.2 SITUATIONS ASSOCIÉES À UN RISQUE ACCRU D'INFECTION

L'ingestion d'une eau n'ayant pas subi de traitement peut causer une infection si celle-ci est contaminée par un micro-organisme pathogène pour l'humain. Puisque l'eau des puits individuels ne subit habituellement pas de traitement, le risque d'infection sera grand s'il y a contamination par un micro-organisme pathogène. Par contre, l'eau potable de surface subit presque toujours un traitement; l'ingestion d'une eau de surface non traitée est en fait possible lors d'activités de baignade dans un lac ou une rivière ou lors d'activités de plein air (par exemple, ingestion d'eau d'un ruisseau lors d'une randonnée ou de camping sauvage).

Le traitement de l'eau effectué par une usine de filtration protège en bonne partie contre le risque d'infection. Toutefois, le risque de contracter une gastroentérite est possible lors des situations

suivantes : bris ou défectuosité du système de traitement, surcharge du même système lors de la fonte des neiges ou de pluies abondantes causant une turbidité élevée, défaut d'entretien du système de traitement, défaut d'entretien du réseau (infiltration dans le réseau due aux bris ou à une baisse de pression), ou présence d'une quantité suffisante de micro-organismes résistants à la chloration (Ford 1999).

Mentionnons que les kystes des parasites *Cryptosporidium parvum* et *Giardia lamblia* sont très résistants au chlore. Le risque d'infection par ces micro-organismes est donc possible même si l'eau a subi un traitement conventionnel (c'est-à-dire filtration et désinfection). Le traitement physique par la filtration est en fait considéré beaucoup plus déterminant que la désinfection au chlore pour la protection contre ces micro-organismes (Payment, *et al.* 1999). Par ailleurs, les bactéries sont généralement sensibles, voire très sensibles à l'action du chlore, alors que les virus sont plus résistants. Le risque d'infection par les bactéries dans le cas d'une eau provenant d'une usine ayant un traitement conventionnel est donc beaucoup plus faible que le risque d'infection par les autres types de micro-organismes. Cependant, dans le cas d'une simple chloration, un mauvais contrôle de la désinfection peut accroître le risque d'infection bactérienne, comme dans le cas de l'épidémie de Walkerton où un grand nombre de cas ont été attribués à la contamination du réseau par *E. coli* O157:H7 et *Campylobacter jejuni* (Bruce-Grey-Owen Sound Health Unit 2000).

Des épidémies de gastroentérites survenues en Amérique du Nord ont déjà été associées à la contamination de réseaux d'aqueduc pourtant pourvus d'un système de traitement jugé adéquat selon les normes en vigueur (Ford 1999; Payment, *et al.* 2000). Par ailleurs, il est possible qu'une part des infections entériques survenant de façon endémique (par opposition à celles survenant lors d'épidémies ou d'éclosions) soit attribuable à une insuffisance des traitements effectués dans les usines d'eau potable ou à des problèmes dans le réseau de distribution (Payment, *et al.* 1991, 1997 et 2000). Les cas endémiques de gastroentérites passent inaperçus et ne peuvent être détectés que par des études particulières. Les micro-organismes responsables de ces infections endémiques ne sont pas connus, mais ils seraient plus probablement d'origine virale ou parasitaire que bactérienne. Une élévation subite de turbidité à l'eau traitée, même faible (soit même inférieure à 0,5 UTN), a été associée dans plusieurs études à un risque accru de gastroentérites (Morris, *et al.* 1996; Schwartz, *et al.* 1997 et 2000). L'élévation de la turbidité à l'eau traitée est consécutive à une élévation plus importante de la turbidité à l'eau brute, celle-ci survenant généralement à la suite de pluies abondantes et d'épisodes de surverses des égouts pluviaux. Une élévation de la turbidité est généralement associée à une augmentation des matières en suspension et des matières organiques, ce qui permet aux micro-organismes de s'y adsorber et d'être en partie protégés de l'action du chlore, tout en fournissant la nourriture nécessaire à leur croissance (Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable et du secrétariat 1995). Le *Règlement sur la qualité de l'eau potable au Québec* (RQEP) stipule que la valeur de turbidité ne doit pas dépasser 0,5 UTN à la sortie de chaque filtre, dans plus de 5 % des échantillons prélevés sur une période consécutive de 30 jours (RQEP 2002). Aux États-Unis, pour une filtration conventionnelle, la turbidité mesurée aux 4 heures doit être inférieure à 0,3 UTN (pour les réseaux desservant plus de 10 000 personnes) dans 95 % des échantillons prélevés sur une période mensuelle, sans jamais dépasser 5 UTN (Groupe scientifique sur l'eau 2001). Pour ces raisons, il est essentiel que le traitement de l'eau de surface soit optimal afin de réduire au minimum les micro-organismes résistants au chlore.

Diverses informations tendent à montrer que le biofilm qui se forme sur les parois internes des conduites d'eau constitue un milieu riche en nutriments et qu'il protégerait de l'action du chlore les bactéries qui s'y accumulent. Cela favoriserait leur recroissance lorsque les conditions y sont favorables et pourrait contribuer à la survenue d'infections (Ford 1999; Szewzyk, *et al.* 2000; Tholozan, *et al.* 1999). Des expériences auraient montré que *Campylobacter* sp. et *Legionella pneumophilia* pourraient survivre pendant plusieurs semaines dans le biofilm. Aussi, plusieurs bactéries peuvent croître à l'intérieur de protozoaires tels que *Acanthamoeba castellanii* et *Tetrahymena pyriformis*. Les bactéries sont ainsi protégées de l'action du chlore et peuvent recroître. Ce mécanisme a été démontré pour diverses bactéries, mais a été surtout étudié pour *Legionella pneumophilia.* Par ailleurs, certaines bactéries auraient la capacité de demeurer viables sans être cultivables (VBNC : " viable but not culturable cells ") par les techniques usuelles. La capacité de conserver cet état varie selon les souches de bactéries et les conditions environnementales telles que la température, la lumière, le pH et les nutriments disponibles. Le mécanisme de VBNC aurait, notamment été démontré pour *E. coli*, *Salmonella* sp., *Campylobacter jejuni* et *Legionella pneumophilia*. Cependant, la capacité pour ces bactéries de conserver leur pouvoir pathogène demeure controversée. Certains auteurs pensent qu'il s'agit d'un état de dégénérescence, alors que d'autres avancent qu'il s'agit d'un stade dormant et que la bactérie conserve sa capacité à recroître sous des conditions favorables (Tholozan, *et al.* 1999). Ce mécanisme a été, notamment soulevé comme un facteur pouvant expliquer l'absence de *Campylobacter* sp. dans les échantillons d'eau prélevés lors des enquêtes d'éclosions et de cas sporadiques où l'eau semblait logiquement responsable de l'infection.

1.3.3 MICRO-ORGANISMES PATHOGÈNES POTENTIELLEMENT D'ORIGINE HYDRIQUE ET ANIMALE

Puisque notre intérêt porte d'abord sur les impacts potentiels des activités agricoles sur la contamination de l'eau, nous avons identifié les micro-organismes provenant spécifiquement des activités d'élevage qui pourraient être transmissibles par l'eau et qui pourraient causer des infections cliniques chez les humains.

Des synthèses ont été effectuées par divers auteurs afin d'identifier ces micro-organismes (Bouffard, *et al.* 1997; Brodeur, *et al.* 1999; CSE 2000; Cole, *et al.* 2000; Pell 1997). Parmi les bactéries, on retrouve : *Campylobacter coli* et *jejuni*, *E. coli* O157:H7, *Salmonella* sp., *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes* et *Leptospira* sp. Les infections dues à *Listeria monocytogenes* et *Leptospira* sp. ne faisaient pas partie de la liste des MADO au moment de l'étude; compte tenu de ce fait et de leur faible incidence, elles n'ont pas été retenues. Parmi les parasites, on retrouve *Cryptosporidium parvum* et *Giardia lamblia*. Seule l'infection à *Giardia lamblia* faisait partie de la liste des MADO pour la période couverte; elle est donc la seule considérée dans cette étude.

Les virus d'origine animale transmissibles par l'eau ne sont pas considérés pathogènes pour les humains, sauf pour l'hépatite E et les rotavirus porcins dont le potentiel de transmission demeure indéterminé, quoique probablement faible (Brodeur, *et al.* 1999; Bouffard, *et al.* 1997). Par contre, plusieurs virus dont l'homme constitue le réservoir sont responsables d'infections entériques, tels le virus Norwalk, les adénovirus, les rotavirus, les entérovirus et le virus de l'hépatite A (Ford 1999). Plus de 110 types de virus seraient transmissibles par l'environnement. Les infections entériques virales d'origine hydrique sont d'ailleurs plus fréquentes que celles

dues aux autres micro-organismes. Nous avons inclus ces infections virales (hospitalisations) afin de vérifier si leur distribution diffère de celle des infections dues aux autres micro-organismes.

Nous avons fait de même pour les infections dues à *Shigella* sp., une espèce bactérienne causant une gastroentérite aiguë (shigellose) chez l'homme. Outre quelques primates, le réservoir est essentiellement humain (Sobel et Mintz 1998). Sa transmission se fait plus souvent par contact de personne à personne, par voie fécale-orale, et moins fréquemment par les aliments (contamination par une personne préparant les aliments) et l'eau. Elle est plus fréquente chez les enfants et chez les personnes voyageant à l'étranger.

Une brève revue de l'épidémiologie des principales infections dues à ces micro-organismes est présentée ci-après. Nous présentons aussi un bref portrait des éclosions survenues au Québec et aux États-Unis dans les dernières années pour les mêmes micro-organismes.

***Campylobacter* sp.**

Campylobacter sp. est une bactérie gram négatif causant la campylobactériose. L'infection entérique est causée par deux espèces principales, soit *C. jejuni* et *C. coli*, la première étant de loin la plus fréquente. Les infections extraintestinales dont la cause principale est l'espèce *C. fetus* ne seront pas considérées ici. Les entérites à *Campylobacter* sp. seraient la cause de 4 à 25 % des diarrhées (Blaser 2000). C'est l'infection entérique la plus fréquemment déclarée au Québec, représentant près de la moitié des cas. Le nombre de cas déclarés a augmenté progressivement au cours des années 1990. L'incidence en Montérégie est légèrement inférieure à celle du Québec (Douville-Fradet, *et al.* 1999; Louchini 2001).

L'incidence des cas selon l'âge suit une distribution bimodale, les enfants d'âge préscolaire (0-4 ans) et les jeunes adultes (20-29 ans) ayant une incidence deux fois plus élevée que le reste de la population. Le ratio homme : femme est de 1,2 : 1. À chaque année, l'incidence est plus élevée entre juin et octobre qu'entre novembre et mai (Douville-Fradet, *et al.* 1999; Louchini 2001).

La campylobactériose se présente d'abord comme une gastroentérite aiguë avec diarrhée, laquelle peut être sanguinolante, fièvre, douleurs abdominales, nausées et malaises. La vaste majorité des personnes atteintes récupèrent sans complication avec ou sans traitement. Par contre, des complications telles qu'une diarrhée prolongée ou une bactériémie peuvent survenir. Entre 10 et 20 % des personnes atteintes ont des symptômes qui durent plus d'une semaine, alors que 5 à 10 % des cas non traités présentent une récidive des symptômes. Des complications immunologiques peuvent survenir durant la convalescence telles qu'une arthrite réactive, un syndrome de Guillain-Barré, un syndrome de Reiter et un érythème noueux. Moins d'un patient sur 1 000 décède des suites de la maladie. Les jeunes enfants, les personnes âgées et les patients immunosupprimés sont plus à risque de décès. L'incidence serait aussi plus élevée chez les sidéens (Altekruse *et al.* 1999). Il semble qu'une infection conduise à une immunité à long terme contre la même espèce de *Campylobacter* (Tauxe, et *al.*1988; Blaser 2000).

Le développement de souches résistantes aux antibiotiques de la famille des fluoroquinolones est un phénomène croissant dans les pays développés, lequel complique le traitement et accroît la morbidité (Altekruse, *et al.* 1999). Des études effectuées en Europe et aux États-Unis ont montré

qu'une augmentation rapide des infections humaines résistantes aux fluoroquinolones suivait l'introduction de cet antibiotique dans l'élevage des poulets. Il a aussi été démontré que la résistance à cet antibiotique se développe rapidement chez les bactéries colonisant le poulet.

L'entérite à *Campylobacter* sp. a un impact social important. Une étude américaine rapporte des durées médianes d'hospitalisation, d'absentéisme et de symptômes de 0,5, 7 et 10 jours respectivement (Altekruse, *et al.* 1998). Dans une étude réalisée sur 210 cas résidant en Montérégie, 30 % ont été hospitalisés pour une durée médiane de 2 jours et 71 % ont dû s'absenter de leur travail pour une durée médiane de 4 jours (Fortin, *et al.* 1998).

La période d'incubation est le plus souvent de 2 à 5 jours, avec une étendue de 1 à 10 jours (Chin 2000). Contrairement à plusieurs infections entériques, les entérites à *Campylobacter* sp. sont le plus souvent sporadiques et la transmission de personne à personne est rare. Cela pourrait s'expliquer par la fragilité de la bactérie qui survit habituellement moins de 3 heures sur les surfaces extérieures. La survie peut toutefois atteindre plusieurs semaines dans des aliments et des breuvages conservés à 4° C. La pasteurisation du lait et la désinfection de l'eau par le chlore détruisent la bactérie (Blaser 2000).

Le réservoir est principalement animal. *Campylobacter* sp. peut être isolé au niveau du tractus intestinal d'un grand nombre d'animaux de ferme tels que la volaille, les bovins, les caprins et les porcs, chez des animaux domestiques tels que les chiens et les chats et chez les oiseaux sauvages et domestiques. Ce vaste réservoir animal serait directement ou indirectement à l'origine de la majorité des cas humains. Au Canada, Lammerding, *et al.* (1988) ont isolé *Campylobacter* sp. dans respectivement 69 % et 61 % des carcasses de dindes et de poulets et dans 43 %, 23 % et 17 % des carcasses de veaux, de bœufs et de porcs. En Estrie, Michaud (2002) a observé une fréquence globale de contamination des poulets frais entiers, achetés dans les épiceries entre novembre 2000 et novembre 2001, de 23 % (41/176); cependant, la fréquence atteignait plus de 60 % vers la fin de l'été. Hood, *et al.* (1988), en Angleterre, ont estimé la contamination du poulet à 10^7 organismes par carcasse. Des études suggèrent que les chats et les chiens excrètent fréquemment l'une ou l'autre des espèces de *Campylobacter* dans leurs selles (Moreno, *et al.* 1993). *C. jejuni* est présent chez la plupart des animaux, alors que *C. coli* est plus souvent isolé chez le porc (Blaser 2000). Selon une étude québécoise, il existerait un lien génétique entre les souches de *Campylobacter* humaines et aviaires, mais pas entre les souches humaines et porcines (Quessy 2002). Les eaux de surface et le sol contaminés par les déjections d'animaux constituent un autre réservoir de *Campylobacter* sp. (Blaser 2000). La bactérie a été retrouvée en fortes concentrations dans les égouts et les effluents d'abattoirs (CSE 2000; Koenraad, *et al.* 1995; Szewzyk, *et al.* 2000). La bactérie a aussi été retrouvée dans les eaux de surface, particulièrement les cours d'eau subissant l'influence de sources ponctuelles, telles que des fermes ou des abattoirs (Brennhovd, *et al.* 1992; Jones, *et al.* 1990; Rosef, *et al.* 2001). Une étude finlandaise rapporte une contamination plus importante des lacs en milieu rural (CSE 2000).Toutefois, les variations saisonnières des concentrations ne semblent pas suivre celles de l'incidence de l'infection chez l'homme, les concentrations les plus élevées étant observées en hiver et l'incidence chez l'homme étant plus élevée en été (Brennhovd, *et al.* 1992; Jones, *et al.* 1990).

De nombreuses études ont analysé les facteurs de risque conduisant à l'infection. Trois catégories principales de facteurs seront revues : la manipulation et la consommation de poulet, la consommation d'autres aliments, de breuvages et d'eau, ainsi que le contact avec les animaux. Le tableau 1 résume les études revues par le Comité provincial sur l'entérite à *Campylobacter* au Québec (Douville-Fradet, *et al.* 1999).

La majorité des cas sporadiques serait associée à la manipulation ou la consommation de volaille. Les éclosions sont plutôt associées à la consommation de lait cru ou d'une eau contaminée. Selon Pebody, *et al.* (1997), étant donné la fréquence élevée des cas sporadiques, les éclosions dues à *Campylobacter* sont des événements rares survenant dans des conditions particulières et doivent faire l'objet d'une investigation approfondie.

Tableau 1
Facteurs de risque associés à la campylobactériose recensés dans la littérature scientifique[1]

Catégories	Facteurs	Nombre d'études	Étendue des rapports de cote
Poulet	Cru ou insuffisamment cuit	5	2,8 à 48,7
	Cuit au BBQ	2	1,9 à 3,0
Aliments/breuvages/eau	Saucisses BBQ	1	7,6
	Poisson	1	4,0
	Lait cru	2	3,3 à 9,3
	Eau non traitée	3	3,6 à 5,0
Animaux domestiques	Avec diarrhée	3	2,4 à 11,5
	Sans diarrhée	4	3,1 à 28,2

[1] Comité provincial sur l'entérite à *Campylobacter* au Québec, mars 1999.

La viande provenant d'animaux infectés peut être contaminée lors de l'abattage, particulièrement pour le poulet et la dinde. Le poulet est l'aliment le plus fréquemment associé à l'entérite à *Campylobacter* sp. Le type de cuisson et le lieu de consommation semblent moduler ce risque. Il est plus élevé lorsque le poulet est cuit sur le barbecue (BBQ) ou consommé dans un restaurant. La manipulation du poulet cru et une hygiène déficiente lors de la préparation des repas présentent aussi un risque accru d'infection (Eberhart-Phillips, *et al.* 1997; Ikram, *et al.* 1994).

La consommation de lait cru a été incriminée dans plusieurs études (Schmid, *et al.* 1987), alors que la saucisse, le bœuf et le poisson insuffisamment cuits l'ont été plus rarement (Harris, *et al.* 1986).

Plusieurs éclosions de campylobactériose d'origine hydrique ont été rapportées au Canada, aux États-Unis et en Europe (Alary and Nadeau 1990; Bopp, *et al.* 2003; Bruce-Grey-Owen Sound Health Unit 2000; Duke, *et al.* 1996; Frost, *et al.* 2002; Jones and Roworth 1996; Mentzin 1981; Millson, *et al.* 1991; Palmer, *et al.* 1983; Pebody, *et al.* 1997; Rautelin, *et al.* 1990; Sacks, *et al.* 1986). Dans presque tous les cas répertoriés, la source provenait d'un puits mal protégé ou défectueux et l'eau ne subissait aucune désinfection, ou moins fréquemment, la désinfection était

insuffisante ou avait été interrompue. Dans quelques éclosions, *Campylobacter* sp. a été associée à d'autres agents pathogènes comme *E. coli* sp. et *Cryptosporidium parvum* (Duke, *et al.* 1996; Jones and Roworth 1996; Bruce-Grey-Owen Sound Health Unit 2000). En dépit d'enquêtes épidémiologiques suggérant une association avec l'eau, la bactérie n'a pas souvent été isolée de la source d'eau suspectée (Szewzyk, *et al.* 2000). Plusieurs facteurs pourraient expliquer ce phénomène; le rôle potentiel du stade VBNC mériterait, notamment d'être exploré à cet égard.

Par ailleurs, quelques études cas-témoins rapportent pour les cas sporadiques une association avec la consommation d'eau de surface non traitée, par exemple lors de randonnée en milieu naturel (Adak, *et al.* 1995; Hopkins, *et al.* 1984; Taylor, *et al.* 1983) et la consommation d'eau de pluie (probablement contaminée par les oiseaux nichant sur le toit) (Eberhart-Phillips, *et al.* 1997). Dans une étude comparant les cas sporadiques de campylobactériose dus à *C. jejuni* avec ceux dus à *C. coli*, il ressortait que ces derniers étaient davantage associés à la consommation d'eau embouteillée ainsi que la consommation de pâté et les voyages à l'étranger (Gillespie, *et al.* 2002).

Le contact direct avec un animal est aussi un facteur de risque reconnu. Les entérites à *Campylobacter* sp. sont plus fréquentes en présence de chiens, de chats ou d'oiseaux dans la résidence ou à proximité. Le risque associé au contact avec des chiots ou des chatons présentant de la diarrhée est bien démontré (Saeed, *et al.* 1993). L'association avec la visite de foires animales a aussi été rapportée (CDC 1999). Les employés de ferme, les travailleurs en abattoir et ceux qui travaillent dans la chaîne alimentaire développent davantage d'entérites à *Campylobacter* sp. (Ellis, *et al.* 1995). De petites éclosions de cas sont survenues à la suite de l'embauche de travailleurs étudiants dans des abattoirs de la Montérégie, de Lanaudière, des Laurentides et de l'Outaouais en 1995 et 1996 (Douville-Fradet, *et al.* 1999).

À la suite de l'augmentation des cas observée au cours des années 1990, un comité provincial a été mis sur pied (Douville-Fradet, *et al.* 1999). Les données de l'étude descriptive des cas déclarés au Québec en 2000 sont en cours d'analyse. Une étude cas-témoins a été réalisée à Montréal-Centre pendant la même période (Bruneau et Allard 2003). Les résultats montrent un risque significativement accru chez les consommateurs de volaille crue, de simili dinde ou simili poulet ainsi que chez les hommes (possiblement attribuable à une transmission de personne à personne parmi les homosexuels) et un risque significativement moindre chez les consommateurs de dinde ou de poulet déjà préparés au supermarché. Une autre étude cas-témoins récente, réalisée par Michaud (2002), portait sur 158 cas et 314 témoins résidant en Estrie. L'incidence observée variait selon les MRC. Les facteurs de risque identifiés étaient la consommation de volaille crue ou mal cuite (RC = 5,00; I.C. 95 % : 1,79-13,98), la consommation de lait cru ou de produits dérivés (RC = 3,67; I.C. 95 % : 1,95-6,90) et la consommation de poulet dans un restaurant, un lieu de restauration rapide ou un buffet (RC = 1,96; I.C. 95 % : 1,24-3,11). Dans une sous-analyse restreinte aux enfants de moins de 5 ans, le contact avec des animaux de ferme (RC = 4,91; p : 0,01) et le contact avec un chien (RC = 3,81; p : 0,04) ressortaient de façon significative.

Giardia lamblia

Giardia lamblia (aussi dénommé *Giardia duodenalis* ou *G. intestinalis*, les études récentes suggérant que le terme le plus approprié serait *Giardia duodenalis* et non *Giardia lamblia*

[Thompson, *et al.* 2000]), un protozoaire entérique flagellé, est responsable de la giardiase, l'infection parasitaire la plus fréquemment déclarée chez l'humain au Québec et au Canada et la troisième infection entérique la plus déclarée après la salmonellose et la campylobactériose (Gagnon, *et al.* 2001). Le nombre de cas déclarés est en progression constante au Québec, comme dans d'autres pays, possiblement en raison d'une meilleure identification de la maladie (CSE 2000). L'incidence en Montérégie ne se démarque pas de celle du Québec (Louchini 2001).

L'incidence, selon l'âge des cas déclarés au Québec, comme dans plusieurs autres pays industrialisés, suit une distribution bimodale, les jeunes enfants (0-9 ans) et les jeunes adultes (20-39 ans) ayant une incidence beaucoup plus élevée que le reste de la population (Lévesque, *et al.* 1999). L'incidence est aussi plus élevée chez l'homme et dans la période d'août à novembre (Louchini 2001). La transmission de personne à personne chez les enfants et les jeunes parents, de même que les voyages à l'étranger pourraient en partie expliquer ces associations (Flanagan 1992).

La giardiase se présente d'abord comme une gastroentérite aiguë qui peut, dans certains cas, progresser vers une gastroentérite chronique et engendrer un syndrome de malabsorption intestinale (Flanagan 1992; Hill 1993; Ortega and Adam 1997). La période d'incubation serait en général d'une à deux semaines, mais pourrait atteindre 45 jours (Ortega and Adam 1997). La dose infectante serait aussi faible que 10 kystes ou moins (Hill 1993; Ortega and Adam 1997). Les manifestations les plus fréquentes sont la diarrhée, les crampes abdominales, la nausée, la flatulence, ainsi que la perte d'appétit, la perte de poids et la fatigue. Les symptômes peuvent disparaître spontanément, mais nécessitent généralement un traitement chez les sujets dont la maladie se prolonge au-delà de quelques semaines. La maladie peut persister pendant quelques semaines, voire plusieurs mois et causer un syndrome de malabsorption en raison de l'atteinte de la muqueuse intestinale, s'accompagnant alors de perte de poids, de fatigue, de selles pâles et d'autres manifestations. Cette maladie peut avoir des répercussions importantes pour la croissance de l'enfant. Des manifestations extraintestinales peuvent survenir (Flanagan 1992). Des facteurs de susceptibilité individuels ont été identifiés, tels que les maladies affectant l'immunité ou réduisant l'acidité gastrique (Gagnon, *et al.* 2000). Mentionnons qu'il existe une proportion indéterminée, mais probablement importante de porteurs sains dans la population générale (Flanagan 1992; Ortega and Adam 1997). Une certaine immunité serait acquise, réduisant ainsi le risque de réinfection, mais ne l'annihilant pas (Flanagan 1992; Isaac-Renton, *et al.* 1994).

La transmission se fait, directement ou indirectement, par voie fécale-orale. Plus spécifiquement, les modes de transmission de ce parasite sont la consommation d'eau, le contact de personne à personne et la consommation d'aliments contaminés, soit par une personne malade, un porteur sain ou par l'eau (Flanagan 1992; Hill 1993; Katz and Taylor 2001; Ortega and Adam 1997; Wilson 1998).

La consommation d'une eau non traitée, simplement chlorée ou traitée de façon inadéquate a été à l'origine de cas sporadiques et épidémiques de giardiase. Aux États-Unis, des auteurs ont estimé que 60 % des cas de giardiase seraient d'origine hydrique, sans présenter toutefois les bases de leur calcul (Bennet, *et al.* 1987). Dans un bilan des éclosions de giardiase d'origine

hydrique rapportées aux États-Unis, entre 1965 et 1984, parmi les 19 770 cas de giardiase causés par la contamination d'une eau de surface, 37,6 % des cas étaient associés à une eau filtrée (représentant 22,7 % des 66 éclosions de giardiase causées par la contamination d'une eau de surface et 16,6 % des 90 éclosions de giardiase d'origine hydrique), 60,7 % étaient associés à une eau seulement chlorée et la proportion restante, soit 1,6 %, était due à une eau non traitée (Craun 1986). De façon plus spécifique, les sources hydriques potentielles sont la consommation d'eau provenant d'un ruisseau ou d'autres cours d'eau, la consommation d'eau d'un puits de surface, la consommation d'eau de surface insuffisamment traitée et la baignade dans un cours d'eau, une piscine ou une glissade d'eau (Dennis, *et al.* 1993; Gray, *et al.* 1994).

Le contact ou les soins d'une personne infectée, la fréquentation d'une garderie, le soin des enfants, la présence d'un jeune enfant à la maison et les relations homosexuelles mâles font partie de la liste des facteurs de risque associés à une transmission de personne à personne (Gagnon, *et al.* 2001; Hill 1993; Katz and Taylor 2001; Ortega and Adam 1997). L'association avec les voyages à l'étranger, particulièrement dans les pays en voie de développement, pourrait s'expliquer par la voie hydrique de même que par la contamination des aliments (légumes, etc.). Enfin, le contact avec les animaux domestiques ou de ferme est aussi suggéré comme une voie potentielle de transmission (Lane and Lloyd 2002).

Les kystes de *Giardia* peuvent survivre plusieurs semaines, voire plusieurs mois dans l'environnement et l'eau (Lane and Lloyd 2002; Ortega and Adam 1997; Szewzyk, *et al.* 2000). Les kystes sont rapidement inactivés par l'ébullition, moins par le gel (Flanagan 1992; Ortega and Adam 1997). Les kystes de *Giardia* sont très résistants à la chloration (moins que ceux de *Cryptosporidium parvum* toutefois). La filtration est donc essentielle pour limiter la présence de ce protozoaire dans l'eau traitée et ainsi réduire le risque d'infection. La présence de kystes de *Giardia* sp. a été fréquemment retrouvée dans les cours d'eau, dans les prises d'eau d'usine d'eau potable ainsi qu'à l'eau finie. Aux États-Unis, LeChevallier, *et al.* (1991) ont identifié la présence de kystes de *Giardia* dans 17 % des échantillons d'eau finie (n=82) provenant de 66 usines de traitement d'eau potable effectuant un traitement complet rencontrant les normes. Le degré d'infectivité des kystes semblait toutefois faible (13,3 % des kystes analysés). Au Canada, dans une étude portant sur 72 usines dont 58 où l'eau n'est que chlorée, Wallis, *et al.* (1996) ont montré que 21 % des eaux brutes et 18,2 % des eaux traitées contenaient des kystes de *Giardia* sp. (1 760 échantillons d'eau puisés dans 10 provinces canadiennes) ainsi que 73 % des échantillons d'eau usées. Les tests effectués à l'eau traitée montraient cependant un faible degré d'infectivité. La concentration et la fréquence de détection étaient plus élevées au printemps et à l'automne. Ces variations saisonnières de même que les variations annuelles pourraient être attribuables aux périodes de pluies abondantes (Heitman *et al.* 2002; Olson *et al.* 1997a). Dans une étude réalisée au Québec, de 1991 à 1993, Barthe and Brassard. (1996) ont identifié la présence de kystes de *Giardia* sp. et des oocystes de *Cryptosporidium* sp. dans 39 % des échantillons d'eau de surface (n=51), mais dans aucun échantillon d'eau souterraine (n=20, puits municipaux). Ces parasites étaient détectés plus fréquemment dans les rivières polluées en comparaison avec des cours d'eau en milieu sauvage, mais cette différence était surtout observée pour les oocystes de *Cryptosporidium* sp. (la fréquence de détection des kystes de *Giardia* était de 45 % dans les sources d'eau polluées et de 34 % dans les cours d'eau en milieu sauvage, contre 77 % et 10 % respectivement pour les oocystes de *Cryptosporidium*). Les rivières polluées sélectionnées dans cette étude étaient davantage affectées par les rejets agricoles. Ces parasites

ont aussi été retrouvés à l'eau traitée dans 4 usines d'eau potable, plus fréquemment dans celles n'effectuant qu'une simple chloration (n=2). La viabilité des parasites n'a pas été vérifiée. Plus récemment, au Québec, Payment, *et al.* (2000) ont identifié la présence de kystes de *Giardia* dans la très grande majorité des prises d'eau de 45 usines de traitement utilisant une eau provenant du fleuve Saint-Laurent ou un cours d'eau tributaire du Saint-Laurent. Les concentrations les plus élevées ont été retrouvées dans les cours d'eau de la couronne nord de Montréal, lesquels sont principalement affectés par les rejets sanitaires et pluviaux (Payment, *et al.* 1999). Parmi les usines de traitement situées en Montérégie, la présence de *Giardia* a été retrouvée dans l'eau brute à au moins une reprise dans 16 des 19 usines étudiées. Selon l'étude de Payment *et al.* (2000), le risque annuel de giardiase a été estimé supérieur au niveau défini comme acceptable ($<10^{-4}$ personnes exposées) pour 11 des 14 usines étudiées en Montérégie durant l'hiver et pour 4 de ces mêmes usines durant l'été.

Le réservoir de *Giardia* sp. est à la fois humain et animal. Malgré ce constat et le fait que ce parasite soit fort répandu dans l'environnement, l'ampleur de la transmission zoonotique (c'est-à-dire de l'animal à l'homme) demeure indéterminée (Flanagan 1992; Hill 1993; Lane and Lloyd 2002). Une grande variété d'espèces parmi les animaux d'élevage, domestiques et sauvages en sont porteurs, mais il demeure à être précisé quelles souches de *Giardia* sp. parasitant les animaux sont pathogènes pour l'homme (Lane and Lloyd 2002). La contamination de l'eau par des animaux sauvages, en particulier le castor, semble bien documentée comme une source d'infection chez les humains, mais la contribution des autres animaux, soit le bétail et les animaux domestiques, demeure incertaine (Flanagan 1992; Hill 1993; Lane and Lloyd 2002). De plus, il n'est pas clair si les animaux constituent un réservoir pour les humains ou l'inverse (Van Keulen, *et al.* 2002).

La fréquence de détection du parasite varie selon l'espèce animale, le lieu et l'étude. Ces variations seraient en partie attribuables aux différences dans les techniques d'échantillonnage et d'analyses de laboratoire (notamment le degré de récupération des kystes par la méthode de filtration par membrane peut varier grandement, soit de 3,2 % à 90,3 %) (Lane and Lloyd 2002). Aussi, les jeunes animaux (veaux et agneaux) seraient plus fréquemment porteurs ou infectés (Lane and Lloyd 2002, Olson, *et al.* 1997a). Dans une étude pan-canadienne portant sur 15 régions géographiques (incluant une région québécoise), 38 % des moutons (n=89) en étaient porteurs, 29 % des bovins (n=104), 20 % des chevaux (n=35) et 9 % des porcs (n=236) (Olson, *et al.* 1997a). Une étude réalisée dans 20 fermes laitières de la vallée de la rivière Fraser, en Colombie-Britannique, a montré que la prévalence de *Giardia intestinalis* était fort répandue parmi le bétail (73 %) (Olson, *et al.* 1997b). Dans une autre étude réalisée dans des fermes laitières du sud de New York, 70 % des fermes testées étaient positives (n=109) (Wade, *et al.* 2000). Au Québec, Ruest, *et al.* (1998) ont montré que 45,7 % des 505 fermes laitières (échantillons de selles des veaux) provenant de 12 régions du Québec étaient contaminées par *Giardia* sp. (88,7 % positives pour *Cryptosporidium* sp.).

En Alberta, dans le bassin de la rivière Saskatchewan Nord, une étude réalisée sur une période de deux ans a révélé que les kystes de *Giardia* sp. étaient détectés plus fréquemment dans les influents des usines d'épuration (48,8 %) que dans les déjections de bétail (veaux, vaches laitières et porcs) (29 %) et bien davantage que dans les déjections d'animaux sauvages (2,3 %) (Heitman, *et al.* 2002). Il n'est cependant pas possible sur cette base de déterminer la charge

relative à chacune de ces sources. Par ailleurs, les données de l'étude de Payment, *et al.* (2000) semblent montrer une plus grande concentration dans les eaux de surface principalement contaminées par les rejets humains (Payment, *et al.* 2000).

Selon une étude canado-américaine, les génotypes de *Giardia lamblia* parasitant les humains (génotypes A et B) sont aussi retrouvés dans les déjections d'animaux domestiques, d'élevage et sauvages, de même que dans l'environnement, suggérant que ces génotypes sont répandus et que ce parasite peut être responsable de transmission zoonotique (Van Keulen, *et al.* 2002). O'Handley, *et al.* (2000) ont, notamment retrouvé l'assemblage A, un génotype commun chez l'homme, dans les déjections de vaches appartenant à une ferme laitière canadienne (Alberta) et une ferme laitière australienne. Le potentiel de transmission zoonotique et la proportion de cas humains d'origine animale demeurent cependant à être déterminés.

Escherichia coli

E. coli est un bacille gram négatif. Les infections à *E. coli* devant être déclarées au fichier des MADO doivent provenir d'une souche productrice de vérotoxine (synonymes : *Shiga*-toxine, *E. coli* entérohémorragique), soit essentiellement la souche de *E. coli* O157:H7 au Québec. Celle-ci sera donc la seule décrite. La déclaration de cette maladie est en progression depuis quelques années (Louchini 2001). Elle a une forte tendance saisonnière, soit estivale (entre mai et octobre), probablement reliée à la consommation de bœuf haché sur le BBQ (maladie du hamburger). Elle frappe surtout les jeunes de moins de 20 ans et les personnes âgées. La Montérégie fait partie des régions où l'incidence est plus élevée que la moyenne québécoise.

La période d'incubation est d'environ 3 à 5 jours (CSE 2000). La maladie se manifeste par une diarrhée souvent sanguinolente avec crampes abdominales, sans fièvre. Les symptômes se résorbent spontanément dans la majorité des cas. Une minorité (<10 %) développeront un syndrome hémolytique urémique, causant une insuffisance rénale aiguë, ou un purpura thrombotique thrombocytopénique. Ces complications peuvent être fatales. Des personnes peuvent être porteurs asymptomatiques (Black 1998).

La consommation d'aliments contaminés, surtout le bœuf insuffisamment cuit, mais aussi le lait cru et le jus de pomme non pasteurisé, constitue le principal mode de transmission (CSE 2000; Black 1998; Michel, *et al.* 1998). La consommation d'eau souterraine contaminée, la baignade dans un lac de même que le contact avec des animaux et des personnes infectées (par exemple en institution ou en garderie) sont aussi rapportés (CSE 2000; Black 1998; Valcour, *et al.* 2002). Des épidémies d'origine hydrique dues à une contamination provenant d'élevages ont été rapportées dans la dernière décennie, aux États-Unis, et plus récemment, à Walkerton, en Ontario, en avril 2000 (CSE 2000; Bruce-Grey-Owen Sound Health Unit 2000). Plusieurs facteurs ont contribué à la survenue de cette épidémie, soit les inondations printanières, la présence de rejets de bovins provenant d'une ferme adjacente à l'un des puits municipaux, la vulnérabilité de ce puits (nappe peu profonde et sol perméable) et la chloration insuffisante de cette eau non filtrée. Cette bactérie peut survivre plusieurs semaines dans l'environnement, voire plusieurs mois, particulièrement à basse température et, notamment sous la forme VBNC (Wang and Doyle 1998). Toutefois, elle est sensible au chlore et ne devrait généralement pas constituer un danger en présence d'une chloration adéquate (CSE 2000).

Les animaux, principalement les bovins et autres ruminants, constituent le réservoir de la bactérie (Valcour, *et al.* 2002; Szewzyk, *et al.* 2000; CSE 2000). Une association a été observée en Ontario entre l'incidence d'infection par cette bactérie et divers indicateurs de densité de bovins, incluant l'application de fumier solide et liquide (Michel, *et al.* 1999; Valcour, *et al.* 2002). Mentionnons que cette souche ne semble pas présente chez le porc québécois (DesRosiers, *et al.* 2001; Quessy 2002).

Yersinia enterocolitica

Yersinia enterocolitica est un coccobacille gram négatif pouvant causer une infection entérique aiguë et d'autres infections secondaires. L'infection touche principalement les enfants de moins de 10 ans. L'incidence est à la baisse au Québec depuis 1992 (Louchini 2001). La Montérégie ne se démarque pas de la moyenne québécoise pour l'incidence de cette maladie.

La yersiniose se manifeste par une gastroentérite aiguë avec douleurs abdominales, fièvre et diarrhée, parfois sanguinolente. Elle peut mimer une appendicite aiguë et causer des complications touchant divers systèmes (septicémie, infections métastatiques, polyarthrite, etc.). La période de latence serait de 4 à 7 jours et la durée moyenne de la maladie non compliquée serait de 14 jours (Bottone 1998; CSE 2000).

Les voies de transmission de cette bactérie ne sont pas complètement élucidées et la source de contamination de la plupart des cas demeure non identifiée (Bottone 1998; Ford 1999; Szewzyk, *et al.* 2000). La préparation du porc et la consommation de porc insuffisamment cuit, l'ingestion de lait contaminé, le contact avec des animaux ou des personnes malades et la transfusion de sang contaminé seraient les principaux facteurs identifiés (Bottone 1998; Ford 1999; CSE 2000). Quelques éclosions d'origine hydrique de gastroentérites dues à *Yersinia enterocolitica* ont aussi été rapportées dans le monde (Szewzyk, *et al.* 2000; Thompson and Gravel 1986).

Le réservoir est animal. La bactérie coloniserait une grande variété d'animaux, surtout le porc. Quarante-neuf pour cent (49 %) des troupeaux de porcs et 13 % des porcs en seraient porteurs au Québec (Brodeur, *et al.* 1999). L'incidence de la maladie serait plus élevée dans les pays ou régions de forte densité porcine (CSE 2000). Le porc est le seul animal qui soit clairement associé aux souches pathogènes O3, O5,27 et O9, particulièrement dans les régions où l'incidence de cette maladie est élevée (Bottone 1998).

La bactérie résisterait bien aux stress environnementaux dont le froid et pourrait donc survivre longtemps (Szewzyk, *et al.* 2000). Elle serait plus résistante au chlore que *E. coli* et *C. jejuni* (CSE 2000). Cependant, les études réalisées au Québec et ailleurs semblent montrer que les souches retrouvées dans l'eau de consommation sont rarement pathogènes chez l'humain (CSE 2000; Szewzyk, *et al.* 2000).

***Salmonella* sp.**

Salmonella sp. est un bacille gram négatif flagellé. Plus de 2 000 sérotypes existent, mais 10 seraient responsables de la majorité des infections chez l'homme (Friedman and Slutsker 1998). Les *Salmonella typhi* et *paratyphi*, responsables des fièvres typhoïde et paratyphoïde, provenant essentiellement de réservoir humain, sont rares dans notre pays et généralement acquis à l'étranger. Ces types de *Salmonella* seront exclus de l'étude.

La salmonellose est la deuxième maladie entérique la plus déclarée au fichier MADO. Elle frappe davantage les enfants de moins de 10 ans. Son incidence est en baisse depuis quelques années au Québec (Louchini 2001). La Montérégie ne se démarque pas de la moyenne des régions du Québec. La souche la plus fréquemment identifiée au Québec en 1999 était du type *enteritidis*, soit dans 12,3 % des cas.

La période d'incubation est généralement brève, soit de 6 à 48 heures, mais elle peut être de plusieurs jours (Friedman and Slutsker 1998). Les symptômes les plus fréquents sont la diarrhée, les crampes abdominales, la fièvre, les céphalées et les vomissements. La gastroentérite peut occasionnellement se compliquer d'une septicémie, laquelle est plus fréquente chez les personnes ayant une déficience immunitaire. D'autres sites d'infection secondaire peuvent survenir. Des individus peuvent être porteurs sains et les personnes ayant fait la maladie peuvent excréter la bactérie dans leurs selles pendant plusieurs semaines.

La consommation d'aliments contaminés et insuffisamment cuits, surtout la volaille et la viande, mais aussi les produits laitiers, les œufs et d'autres d'aliments (légumes, fruits, etc.), constitue le mode de transmission le plus important (Friedman and Slutsker 1998; CSE 2000; Quessy 2002). Le contact avec des animaux infectés ou porteurs et le contact avec des personnes infectées (travail en institution, contacts familiaux) constituent d'autres modes fréquents de transmission. La consommation d'eau contaminée serait peu fréquente. Elle a été rapportée dans des eaux souterraines non désinfectées au Québec et ailleurs.

La durée de survie de cette bactérie dans l'environnement et dans l'eau en particulier est variable; des études montrent qu'elle pourrait être de 20 jours à 120 jours (Michel et Poulin 2002). La bactérie est très sensible à la chloration (CSE 2000).

Le réservoir est animal. Il comprend d'abord la volaille, puis le porc, le bœuf et d'autres espèces. La majorité des volailles en serait porteuse (>75 % des troupeaux au Canada), alors que la fréquence chez le porc serait de l'ordre de 5 % (la prévalence dans les troupeaux de porc serait de 25 %) (Michel et Poulin 2002; Brodeur, *et al.* 1999). Certains sérotypes sont spécifiques à un animal ou à une région, alors que d'autres sont répandus (Friedman and Slutsker 1998). Une étude québécoise récente montrerait que le profil génétique de souches retrouvées chez des humains, des porcs et des volailles provenant d'une même région et prélevées à la même période (1 an) serait identique (Quessy 2002).

Des études ont montré que des infections à *Salmonella* sp. (en particulier la souche DT104) survenues chez des humains, résistantes à plusieurs antibiotiques courants, provenaient probablement de souches ayant acquis leur résistance chez le porc. Dans ce cas, la transmission s'est probablement faite par l'alimentation, mais il n'est pas exclu qu'elle puisse se faire à partir de l'eau (Cole, *et al.* 2000).

1.4 Les éclosions dues aux micro-organismes à l'étude

Les infections causées par les micro-organismes à l'étude peuvent se présenter de façon sporadique ou sous forme d'éclosion. La sensibilité des systèmes qui surveillent les cas et les éclosions est faible puisque la majorité des maladies intestinales ne sont pas investiguées. Néanmoins, l'analyse de ces données devrait refléter les tendances sous-jacentes. Les cas

déclarés à la DSPM, qu'ils soient sporadiques ou liés à une éclosion, sont revus dans l'étude descriptive des cas déclarés et des hospitalisations pour maladies entériques potentiellement associées à l'eau (chapitre 3). Puisque cette analyse ne considère pas les liens potentiels entre plusieurs cas, il est utile d'étudier séparément les éclosions.

L'enregistrement systématique des éclosions est assez récent au Québec. Une revue annuelle des éclosions d'origine hydrique est faite depuis 1989, alors qu'un registre général des éclosions d'origine infectieuse existe depuis 2000 (Bolduc 1994, 1998; Chagnon et Bolduc 2000, 2001; MSSS 2003). Le tableau 2 présente le nombre d'éclosions d'origine hydrique rapportées par ces deux sources de données entre 1989 et 2002, alors que le tableau 3 illustre l'ensemble des éclosions d'origine infectieuse déclarées au Québec entre 2000 et 2002.

Tableau 2
Éclosions d'origine hydrique rapportées aux Directions de santé publique selon l'agent pathogène, Québec, 1989-2002

Agent pathogène	Période 1989-1999	Période 2000-2002	Total	
	n	n	n	(%)
Campylobacter sp.	5	2	7	5
Escherichia coli O157	0	3	3	2
Salmonella sp.	8	3	11	7
Shigella sp.	1	0	1	1
Yersinia enterocolitica	0	0	0	0
Giardia lamblia	9	1	10	6
Sous-total	***23***	***9***	***32***	***21***
Autres agents ou agents inconnus	112	10	122	79
Total	**135**	**19**	**154**	**100**

Les éclosions d'origine hydrique présentées au tableau 2 comptent en moyenne 25 cas chacune. Environ 11 % d'entre elles sont survenues chez des résidants de la Montérégie. Plus de 30 éclosions ont été causées par l'un des micro-organismes à l'étude. Aucune éclosion causée par *Cryptosporidium parvum* n'a été décrite au Québec durant cette période, mais le nombre d'éclosions sans agent identifié est important. Les éclosions d'origine hydrique dues à *Salmonella* sp., *Giardia lamblia* et *Campylobacter* sp. sont plus fréquentes que celles causées par *E. coli* O157, *Shigella* sp. ou *Yersinia enterocolitica*.

Dans le tableau 3, les éclosions d'origine hydrique représentent 2 % des éclosions de maladies infectieuses rapportées. Parmi les 246 éclosions causées par l'un des micro-organismes à l'étude, 76 (31 %) proviennent d'une exposition alimentaire, 32 (13 %) concernent des syndromes entériques sans exposition alimentaire ou hydrique, 10 (4 %) une exposition hydrique et 7 (3 %) un lien avec un animal. Dans 121 (49 %) cas, le type d'exposition est inconnu.

Tableau 3
Éclosions d'origine infectieuse rapportées aux Directions de santé publique selon l'agent pathogène et le type d'exposition, Québec, 2000-2002

Agent pathogène	Hydrique	Alimentaire	Entérique	Zoonotique	Autre ou inconnue	TOTAL	
	n	n	n	n	n	n	(%)
Campylobacter sp.	2	11	2	0	0	15	2
Escherichia coli O157	3	31	3	0	28	65	7
Salmonella sp.	4	30	13	7	89	143	16
Shigella sp.	0	3	5	0	2	10	1
Yersinia enterocolitica	0	0	0	0	0	0	0
Giardia lamblia	1	1	9	0	2	13	1
Sous-total	***10***	***76***	***32***	***7***	***121***	**246**	**27**
Autres agents ou agents inconnus	10	237	267	3	136	653	73
Total	**20 (2,2 %)**	**313 (34,8 %)**	**299 (33,3 %)**	**10 (1,1 %)**	**257 (28,6 %)**	**899**	**100**

La revue détaillée des éclosions survenues en Montérégie est limitée par l'absence de recueil systématique de ces événements avant l'année 2000. Le tableau 4 présente les données disponibles dans les dossiers tenus par la DSPM pour les micro-organismes d'intérêt. Certaines éclosions ont touché plusieurs régions. Celles reliées exclusivement à un voyage à l'étranger sont exclues du décompte. Depuis 2000, les éclosions d'infections à *E. coli* ont été identifiées par le système de surveillance mis en place après l'épidémie à Walkerton. Deux éclosions d'origine hydrique dues à *Giardia lamblia* et une due à *Salmonella* sp. ont été répertoriées, chacune affectant deux à trois personnes.

Tableau 4
Éclosions survenues chez des résidants de la Montérégie, selon l'agent pathogène et le type d'exposition, Montérégie, 1995-2002

Agent pathogène	Type d'exposition	Année	Description de l'événement (nombre de cas en Montérégie)
Campylobacter sp.	Animaux	1995	Travailleurs manipulant des volailles en abattoir (9)
	Alimentaire	2001	Consommation de fromage en grain fait à partir de lait non pasteurisé (5)
Escherichia coli O157	Alimentaire	2001	Consommation de viande hachée (8)
			Consommation de fromage au lait cru (1)
		2002	Consommation de viande hachée (10)
Salmonella sp.	Hydrique	1996	Consommation d'eau non bouillie d'un aqueduc en réparation (2)
	Alimentaire	1996	Consommation de luzerne contaminée (7)
		1998	Consommation de fromage cheddar râpé (3)
		2000	Plusieurs éclosions pour lesquelles l'aliment n'a pas été identifié (8)
		2001	Consommation de produits laitiers (4)
			Consommation de divers aliments (4)
	Animaux	2001	Aquariums contaminés (3)
Shigella sp.	Alimentaire et entérique	1997	Clientèle d'une chaîne de restaurants (13) et milieux de garde reliés aux clients (9)
Yersinia enterocolitica			Aucune éclosion rapportée
Giardia lamblia	Hydrique	1995	Puits artésien comme source probable (2)
		1997	Puits artésien contaminé par des rejets agricoles (3)
	Entérique	2000	Transmission de personne à personne dans une famille (6)

Des systèmes de surveillance semblables existent au Canada et aux États-Unis. Les données américaines sont plus faciles d'accès. Le tableau 5 compare les éclosions d'origine hydrique et alimentaire survenues entre 1993 et 1997 dans les États ayant acheminé des données aux CDC (Kramer, *et al.* 1996; Levy, *et al.* 1998; Barwick, *et al.* 2000; Olsen, *et al.* 2000). Pour les micro-organismes à l'étude, on note 40 éclosions d'origine hydrique contre 515 d'origine alimentaire. Lors d'exposition hydrique, *Giardia, Shigella* et *E. coli* sont le plus souvent incriminés. Lors d'exposition alimentaire, les éclosions à *Salmonella* et *E. coli* sont les plus fréquentes. Ces données incluent 13 éclosions d'origine hydrique attribuées à *Cryptosporidium parvum* classées dans la catégorie « Autres agents ou agents inconnus ».

Tableau 5
Éclosions rapportées par certains États américains selon l'agent pathogène pour 2 types d'exposition, États-Unis, 1993-1997

Agent pathogène	Exposition hydrique		Exposition alimentaire	
	n	(%)	n	(%)
Campylobacter sp.	3	2	25	1
Escherichia coli O157	10	8	84	3
Salmonella sp.	2	2	357	13
Shigella sp.	11	8	43	2
Yersinia enterocolitica	0	0	2	0
Giardia lamblia	14	11	4	0
Sous-total	***40***	***31***	***515***	***19***
Autres agents ou agents inconnus	89	69	2 236	81
Total	**129**	**100**	**2 751**	**100**

Les micro-organismes à l'étude causent plus fréquemment des éclosions d'origine alimentaire que des éclosions d'origine hydrique. Au Québec, *Giardia lamblia* et *Salmonella* sp. sont les principales causes d'éclosions d'origine hydrique, alors que pour les expositions alimentaires, *E. coli* O157 et *Salmonella* sp. sont les plus fréquentes. *Campylobacter* sp., *Shigella* sp. et *Yersinia enterocolitica* sont plus rarement identifiés. Dans les données étudiées, ces 6 micro-organismes représentent entre 19 et 27 % des éclosions. Aucune éclosion d'origine hydrique causée par *Cryptosporidium parvum* n'a été décrite au Québec, alors qu'elles sont régulièrement rapportées aux États-Unis. L'agent pathogène n'est pas identifié dans une grande proportion des éclosions déclarées, ce qui limite l'interprétation des données présentées ici.

2. QUALITÉ DE L'EAU DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES À L'ÉTUDE

L'objectif de cette étude est de décrire les caractéristiques et la qualité de l'eau de trois bassins hydrographiques de la Montérégie, soit le bassin de la rivière Yamaska, celui de la rivière Richelieu et le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest. Ces trois bassins sont décrits en détail, car ils ont été retenus pour l'étude cas-témoins présentée au chapitre 6. Nous présenterons d'abord leurs caractéristiques générales, sur les plans géographique et démographique, sur le plan des sources de pollution, en ciblant particulièrement les sources émettrices de micro-organismes, et sur le plan des modes d'alimentation en eau potable. Puis, nous décrirons la qualité de l'eau de surface à l'aide des indicateurs disponibles à la prise d'eau et à la sortie des usines participant à l'étude. Nous rapporterons aussi les données obtenues dans le cadre d'une étude antérieure réalisée par d'autres auteurs. La qualité de l'eau souterraine sera esquissée étant donné la rareté des informations disponibles. Enfin, nous discuterons de l'ensemble des données.

2.1 Description générale du territoire étudié

La Montérégie est sillonnée par le fleuve Saint-Laurent et d'importantes rivières dont la Richelieu, la Yamaska, la Châteauguay et la rivière des Outaouais. Ces cours d'eau créent des territoires hydrographiques ou bassins versants qui sont au nombre de 16 en Montérégie. Pour les fins de l'analyse statistique (voir aux chapitres 3 et 6), ces bassins ont été regroupés en 7 principaux bassins afin d'obtenir des tailles de population suffisantes (voir tableau 6). Le bassin de la rivière Yamaska et le bassin de la rivière Richelieu n'ont pas été regroupés avec d'autres bassins, alors que le bassin Saint-Louis a été regroupé avec le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest en raison de sa proximité géographique (ci-après dénommé bassin Saint-Laurent Sud-Ouest). Ces trois bassins ont été retenus pour l'étude cas-témoins et seront donc décrits ici. Ces bassins ont été d'abord choisis pour les raisons évoquées au chapitre 1.2 (Étude préliminaire sur la distribution des maladies entériques en Montérégie), de même qu'en raison de l'importance des populations représentées et des différences qu'ils semblaient comporter au niveau des usages et de la qualité de l'eau.

Un bassin versant est une notion géographique qui désigne l'ensemble d'un territoire drainant les eaux de ruissellement vers un même cours d'eau principal ou l'un de ses affluents. Il est délimité par une ligne de partage des eaux et ne tient pas compte des limites administratives (ex. : municipalités, MRC). Par conséquent, certaines municipalités se répartissent dans plus d'un bassin versant. Par ailleurs, il est également possible qu'une municipalité d'un bassin versant s'alimente en eau potable à partir d'une source provenant d'un bassin hydrographique voisin. C'est le cas, notamment de la municipalité de Sorel qui fait géographiquement partie du bassin de la rivière Yamaska, mais qui est alimentée en eau potable à partir du bassin de la rivière Richelieu. Dans la présente étude, c'est la provenance de l'eau potable qui définit l'appartenance à un bassin hydrographique.

Tableau 6
Caractéristiques démographiques des bassins hydrographiques, des zones géographiques et des sources d'eau potable

Bassin hydrographique	Nombre de municipalités	Population en 1996	Superficie totale (km^2)
Saint-Laurent Sud-Ouest (Saint-Laurent Sud-Ouest et Saint-Louis)*	24	456 040	1 070
Yamaska (Idem)*	66	220 115	3 927
Richelieu (Idem)*	69	319 945	3 297
Châteauguay (Saint-Jacques, De la Tortue, Saint-Régis et Châteauguay)*	27	122 385	1 638
Saint-Laurent Nord-Ouest (Idem)*	9	45 280	202
Outaouais (Des Outaouais, Saint-Lazare, Rouge, Delisle, Rigaud, À la Raquette)*	14	50 040	650
Saint-Laurent-Les-Îles (Idem)*	4	42 045	122

* *Les bassins indiqués entre parenthèses sont les bassins d'origine avant le regroupement pour les fins de cette étude.*

Le tableau 7 présente une synthèse des données générales pour les 3 bassins hydrographiques étudiés. Pour les bassins Yamaska et Richelieu, les données proviennent essentiellement d'un document du MENV (MENV 2002), alors que pour le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest, elles ont été estimées, lorsque possible, à partir de différents documents consultés. Peu de données quantitatives sont présentées pour ce dernier bassin, car les informations disponibles ne permettent généralement pas de discerner les deux rives du fleuve. Des différences peuvent être notées avec les données du chapitre 3, en raison des critères que nous avons utilisés pour définir la population incluse dans les bassins à l'étude.

Tableau 7
Synthèse des données générales pour les 3 bassins versants à l'étude

Bassin	Superficie totale[1]	Superficie cultivée[2]	Densité animale[2]	Industries avec rejets[1]	Population[2]	% de la population desservie par[3] :		% de la population alimentée en eau potable par[3] :		
	(km^2)	(%)	(u.a./ha cultivé)	n	n	Réseau d'égout	Station d'épuration	Réseau eau surface	Réseau eau souterraine	Puits
Yamaska	4 784	43,3	1,5	110	236 000	61,4	59,7	59,5	12,8	27,7
Richelieu	3 874	44,0	0,7	50	295 943	68,5	65,2	78,5	4,0	17,5
Saint-Laurent Sud-Ouest[4]	-	-	-	-	~500 000	>95	>95	>95	<1	<3
Montérégie	11 176[5]	45,0[5]		349[5]	1 311 320[5]	79[5]	77[5]	72,5[5]	9,5[5]	18,0[5]

Sources :
1. MENV 2002.
2. Dernier recensement quinquennal disponible de Statistique Canada, 1996.
3. Mercier 1997.
4. Les données sont imprécises pour l'ensemble des variables concernant ce bassin. La superficie cultivée en proportion est faible, le cheptel est minime et le nombre d'industries est plus important par rapport aux deux autres bassins, mais on ne dispose pas des chiffres pour la Rive-Sud seulement.
5. MENV 1999b.

2.1.1 LE BASSIN DE LA RIVIÈRE YAMASKA

Milieu géographique

Le bassin versant de la rivière Yamaska (carte 3, annexe A) couvre une superficie de 4 784 km^2. La majeure partie du bassin se retrouve en Montérégie, mais l'extrémité est déborde en Estrie et en Mauricie-Bois-Francs. Le bassin de la Yamaska est divisé en sept sous-bassins dont ceux de la Rivière Noire et de la Yamaska qui s'étendent sur près de 70 % de sa superficie. Le territoire comprend plusieurs plans d'eau naturels (les lacs Brome, Roxton, Waterloo et Selby) et artificiels (les réservoirs Choinière, Boivin et Davignon) aménagés pour la baignade et les autres activités aquatiques récréatives. Le débit annuel moyen de la Yamaska est de 83 m^3/s, ce qui est relativement faible par rapport aux autres rivières des bassins voisins (Groison, *et al.* 2000b).

Utilisation du territoire

En 1996, la population du bassin de la Yamaska était d'environ 236 000 individus, ce qui correspond à environ 20 % de la population montérégienne (MENV 2002). La densité moyenne est de 52 hab./km^2, ce qui est relativement faible comparé aux 115 hab./km^2 pour l'ensemble de la Montérégie (Groison, *et al.* 2000b). On dénombre 12 MRC dont 8 en Montérégie et 101 municipalités dont 77 en Montérégie, contenues en tout ou en partie dans le bassin de la Yamaska. Les principales municipalités du bassin sont Saint-Hyacinthe, Granby (ville), Cowansville et Granby (canton). La vocation du territoire est principalement agricole avec 63 % de la superficie utilisée par des fermes (MENV 1999a). La zone forestière couvre 31 % du bassin, alors que les secteurs urbanisés ne représentent que 4 % du territoire (MENV 1999a).

Qualité de l'eau brute et sources de pollution

Selon les indicateurs du MENV, la qualité microbiologique et physicochimique de l'eau de la rivière Yamaska et de ses affluents est jugée mauvaise ou très mauvaise sur presque toute sa longueur. D'ailleurs, la rivière Yamaska serait le plus pollué des affluents du fleuve et ce, malgré d'importantes interventions d'assainissement urbain et industriel et la construction de structures adéquates d'entreposage des déjections animales dans un grand nombre d'entreprises agricoles. Les problèmes de qualité d'eau seraient principalement conséquents à la forte occupation agricole du territoire et aux problèmes de surfertilisation des sols par le fumier et les engrais minéraux ainsi qu'à l'érosion des sols (MENV 1999b).

Pression agricole

L'agriculture est la principale activité économique du bassin. La superficie cultivée représente 43,3 % avec une dominance pour les cultures à grands interlignes comme le maïs. Quant aux activités d'élevage, elles atteignent 1,5 unités animales (u.a.) par hectare (ha) cultivé. Le nombre d'unités animales s'élève à plus de 300 000 et l'élevage porcin représente 54 % du cheptel. C'est dans ce bassin qu'on retrouve les concentrations animales les plus importantes de la Montérégie (MENV 1999b).

Pression industrielle

Le bassin de la rivière Yamaska est fort industrialisé puisqu'en 1996, on y retrouvait plus de 800 entreprises manufacturières. De ce nombre, 110 industries rejettent des eaux de procédé vers

les cours d'eau et ont été ciblées par le MENV pour des travaux d'assainissement dans le cadre du Programme de réduction des rejets industriels (PRRI) (MENV 1999a). En 1998, seulement 4 entreprises rejetaient leurs eaux usées dans les cours d'eau sans les traiter (Groison, *et al.* 2000b). La majorité des autres entreprises du bassin acheminent leurs rejets vers une station d'épuration municipale. Globalement, dans le bassin de la rivière Yamaska, on peut donc considérer que les effluents des entreprises retenues subissent un traitement avant le rejet dans un cours d'eau. Les secteurs industriels dominants sont l'agroalimentaire, la transformation métallique et les textiles (Delisle, *et al.* 1998).

Pression urbaine

Il y a 81 municipalités qui utilisent les cours d'eau du bassin de la rivière Yamaska pour rejeter leurs eaux usées (MENV 1999a). En tout, 61,4 % de la population habite des résidences raccordées à un réseau d'égouts dont la presque totalité (représentant 97 % de cette population) sont traitées par une station d'épuration (MENV 1999b).

2.1.2 LE BASSIN DE LA RIVIÈRE RICHELIEU

Milieu géographique

Le bassin versant de la rivière Richelieu (carte 4, annexe A) inclut un sous-bassin important, soit celui de la baie Missisquoi (carte 5, annexe A). Plusieurs données descriptives, provenant du MENV et d'autres organismes, caractérisent les 2 bassins séparément (Groison, *et al.* 2000a; MEF 1998). Pour les fins de notre étude, le bassin de la baie Missisquoi est considéré comme partie intégrante du bassin de la rivière Richelieu. La majeure partie du bassin versant de la rivière Richelieu se retrouve aux États-Unis. La portion québécoise représente 16 % de l'ensemble du bassin et s'étend sur 3 874 km^2 du territoire montérégien. Le bassin versant du Richelieu comporte très peu de lacs. Le principal plan d'eau du bassin est la baie Missisquoi. On y retrouve d'ailleurs de nombreux sites aménagés pour la baignade et les autres activités aquatiques. Les autres plans d'eau identifiés dans le bassin sont le bassin de Chambly et six petits lacs répertoriés aux monts Saint-Bruno et Saint-Hilaire. Le débit annuel moyen de la rivière Richelieu est de 341 m^3/s.

Utilisation du territoire

La population du bassin est évaluée à environ 300 000 individus, ce qui correspond à une densité moyenne de 77 hab./km^2 (MENV 1999b). On y dénombre 11 MRC (10 en Montérégie) et 94 municipalités (88 en Montérégie) contenues en tout ou en partie dans le bassin versant. On retrouve 9 municipalités de plus de 10 000 habitants dont Saint-Jean-sur-Richelieu, Chambly, Beloeil, Mont-Saint-Hilaire, Iberville et Saint-Luc. L'agriculture occupe une place importante puisqu'elle est pratiquée sur 65 % du territoire. Les forêts représentent 23 % et les zones urbanisées environ 6 %.

Sources de pollution

La qualité de l'eau brute du Richelieu est bonne à certains endroits, mais sa qualité globale est affectée par les agressions subies tout au long de son parcours. Une grande partie de la pollution provient des rejets urbains et industriels insuffisamment ou non traités et des activités agricoles (MENV 1999b).

Pression agricole

Les activités d'élevage atteignent 0,7 u.a. par ha cultivé, soit environ la moitié de celles du bassin de la Yamaska (Groison, *et al.* 2000a). Le cheptel, largement dominé par l'élevage bovin, est concentré principalement à l'est de la MRC Le Haut-Richelieu et dans la MRC Rouville. Dans ces zones, la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau du Richelieu varie de mauvaise à très mauvaise (MENV 1999b).

Pression industrielle

On recense 565 industries manufacturières dans le bassin de la rivière Richelieu parmi lesquelles 50 produisent des rejets dans un cours d'eau et ont été retenues pour des travaux d'assainissement dans le cadre du PRRI (MENV 1999b). Au moins 38 d'entre elles avaient complété leur plan d'assainissement, en 1998, et 5 auraient cessé leurs activités. Les principaux secteurs d'activité des usines avec rejets sont l'agroalimentaire (48 %), la transformation métallique (20 %) et la chimie (12 %) (Groison, *et al.* 2000a).

Pression urbaine

Dans le bassin, 54 municipalités rejettent leurs eaux usées dans les rivières (Groison, *et al.* 2000a). En 2000, 68,5 % de la population habitait une résidence desservie par un réseau d'égouts et pour 95 % de cette population, les rejets étaient traités par une station d'épuration des eaux usées (MENV 2002). Le reste de la population habite une résidence avec une installation septique individuelle.

2.1.3 LE BASSIN SAINT-LAURENT SUD-OUEST

Milieu géographique

Le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest, (cartes 2 et 6, annexe A) ainsi défini pour les fins de l'étude, comprend plusieurs zones contiguës situées sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent. Six zones ont été incluses dans ce regroupement de bassins, soit, à l'ouest, une portion de la zone sud du lac Saint-François, une portion de la zone Valleyfield/Beauharnois située au sud du canal de Beauharnois, la zone sud du lac Saint-Louis, la zone sud des bassins de La Prairie, la zone de Longueuil et enfin à l'est, la zone Varennes/Contrecoeur.

Utilisation du territoire

Ces zones sont majoritairement urbaines, sauf à l'extrémité ouest (lac Saint-François surtout). La population totale incluse dans ce regroupement de bassins est estimée à environ 500 000 personnes, soit près de 38 % de la Montérégie. Depuis 2001, on y compte 5 MRC et une grande ville, soit la nouvelle ville de Longueuil regroupant plusieurs municipalités qui, pour la majorité d'entre elles, appartenaient avant la fusion à la MRC Champlain. Cette ville a une population de 386 229 personnes, soit environ 77 % de la population de ce bassin.

La vocation du territoire change selon la zone. Elle est tantôt résidentielle, commerciale, industrielle ou récréo-touristique (surtout en bordure des lacs). La vocation agricole est peu présente voire absente dans les municipalités en bordure du fleuve, comparativement à celles des bassins Yamaska et Richelieu. Elle est concentrée dans les deux pôles, soit à l'ouest dans les

municipalités de la MRC Le Haut-Saint-Laurent, de la MRC Beauharnois-Salaberry, à l'exception de Salaberry-de-Valleyfield, et de la MRC Roussillon et à l'est, dans quelques municipalités de la MRC Lajemmerais, notamment Verchères. Les principales cultures sont les productions céréalières, les fourrages, les productions laitières et maraîchères. L'élevage y est très peu développé.

La presque totalité des habitations du territoire étudié est raccordée à un système d'égouts. La majorité des municipalités traitent leurs rejets, sans les désinfecter toutefois.

L'industrie y est développée sur une large portion du territoire, mais particulièrement dans les zones de Valleyfield/Beauharnois, Longueuil et Varennes/Contrecoeur qui comportent des industries appartenant, notamment aux secteurs des produits chimiques, métallurgiques et pétroliers.

La vocation spécifique, les sources de contamination et la qualité de l'eau de chacune des zones sont ci-après décrites.

Le tronçon du lac Saint-François (Auclair 1994)

Ce territoire est rural, à vocation agricole et récréo-touristique. Bien qu'il n'y ait pas d'industrie le long du lac Saint-François, on y retrouve des substances toxiques venant de villes situées en amont, en particulier Cornwall et Massena. L'élimination des eaux usées domestiques se fait principalement par des fosses septiques. Quelques municipalités (Les Coteaux, Saint-Zotique et Rivière-Beaudette) et plusieurs résidences et chalets rejettent leurs eaux usées directement dans le lac. La qualité de l'eau du lac est généralement bonne et propice aux activités récréatives. Toutefois, une contamination microbienne empêchant la baignade pendant quelques semaines est survenue à l'été 2002, surtout aux abords de Saint-Anicet. La contamination est survenue à la suite de fortes pluies et aurait été attribuée en partie au déversement de la rivière à la Guerre drainant des terres agricoles, et aux rejets des fosses septiques.

Le tronçon Valleyfield/Beauharnois (Robitaille 1998a)

Il s'agit d'un secteur industriel (Beauharnois) et agricole situé au sud du canal de Beauharnois. Les principales sources de contamination sont celles provenant du fleuve en amont, les rejets industriels locaux, les affluents de quelques cours d'eau et les effluents municipaux. Seules les municipalités de Saint-Stanislas-de-Kostka et Saint-Étienne-de-Beauharnois ne sont pas dotées d'un réseau d'égouts. Les autres ont un réseau d'égouts et traitent leurs rejets, mais il y a possibilité de surverses lors de pluies abondantes. Les émissaires de ces rejets se déversent dans le canal de Beauharnois et le lac Saint-Louis. Les productions agricoles sont les céréales, les fourrages et les cultures maraîchères, lesquelles rejettent surtout des pesticides et des engrais chimiques. La qualité bactériologique y est plutôt bonne dans l'ensemble du tronçon.

Le tronçon du lac St-Louis (Auclair 1994)

Il s'agit d'un secteur surtout urbain, résidentiel et récréo-touristique, où se pratiquent beaucoup les activités nautiques et la pêche. Les eaux usées municipales sont une source importante de pollution, même si la majorité des villes épurent leurs eaux usées. Les rejets industriels venant de Beauharnois et Melocheville (chimie et métallurgie) constituent d'autres sources importantes de contamination. La qualité de l'eau sur le plan bactériologique y est généralement assez bonne.

Le tronçon des bassins de La Prairie (Robitaille 1997)

Cette zone comprend les rapides de Lachine et le bassin de La Prairie, qui est subdivisé en grand et petit bassins. Ceux-ci sont séparés par une digue, de sorte qu'il y a peu d'échanges entre ces deux plans d'eau. Le petit bassin est situé sur la rive sud et il est le principal bassin qui nous concerne. Les sources de contamination les plus importantes sont les apports en amont venant des Grands Lacs, les industries locales, les effluents municipaux et les affluents de quelques cours d'eau. Dans le petit bassin, les sources de pollution les plus importantes sont les sources locales, soit les industries et les rejets municipaux. Les rejets municipaux sont traités, mais il y a possibilité de surverses lors de pluies abondantes. Trois rivières drainant des territoires agricoles, urbains et industriels apportent une source de contamination significative au petit bassin. La contamination agricole est surtout constituée de pesticides, en particulier d'herbicides. La qualité de l'eau du petit bassin est affectée par le faible débit et les affluents agricoles, urbains et industriels. La qualité sur le plan microbiologique est bonne dans le grand bassin et à l'entrée du petit bassin, mais l'eau est insalubre à la sortie du petit bassin. La baignade n'est pas recommandée dans le petit bassin (les seules données disponibles portent sur la période avant 1995). La prise d'eau vient du fleuve pour toutes les villes.

Le tronçon Longueuil (Auclair 1995)

Il s'agit de la plus importante zone en termes de population, avec une vocation résidentielle, commerciale et industrielle. Les principales sources de pollution sont les sources en amont, les rejets industriels provenant de secteurs diversifiés et les rejets municipaux. Toutes les résidences sont raccordées à un réseau d'égouts. Les rejets sont traités, mais non désinfectés et il y a problème de surverses lors de pluies abondantes. La qualité de l'eau est impropre à la baignade.

Le tronçon Varennes/Contrecoeur (Robitaille 1998b)

Cette zone comprend un pôle industriel situé à Varennes et Contrecoeur mêmes. En dehors des centres urbains et industriels, le secteur est rural où y prédominent des productions agricoles comprenant les céréales et les fourrages. Les sources de contamination viennent de l'amont, des affluents pour la rive nord, des rejets industriels et des rejets municipaux. Les rejets municipaux sont traités mais non désinfectés. L'émissaire de la station d'épuration de la Communauté urbaine de Montréal (CUM) affecte essentiellement le secteur nord et y représente la presque totalité des rejets municipaux (représente aussi la moitié des rejets municipaux traités au Québec). L'émissaire de la CUM rejette de grandes quantités de matières en suspension (incluant des micro-organismes) et de phosphore. La contribution des rejets des autres municipalités est minime comparativement à ceux de la CUM. La qualité de l'eau est meilleure sur la Rive-Sud où le critère pour les activités de baignade n'est généralement pas dépassé. Aucune plage n'y est recensée, mais quelques endroits sont fréquentés par des baigneurs; à ces endroits, la qualité microbiologique de l'eau pourrait ne pas être bonne.

2.2 Alimentation en eau potable

Sur le territoire de la Montérégie, les réseaux alimentés en eau de surface desservent 72,5 % de la population, alors que l'eau souterraine en alimente 27,5 %; pour cette dernière, le tiers est distribué par des réseaux et le reste par des puits individuels. Le MENV estime à 55 000 le nombre total de puits privés dispersés en Montérégie alimentant ainsi environ 220 000

personnes. Le tableau 8 décrit plus spécifiquement les caractéristiques d'alimentation en eau potable pour les 3 bassins versants.

En juillet 2001, on dénombrait au moins 439 réseaux de distribution d'eau en Montérégie (MENV 2001). Par définition, les réseaux sont un ensemble de canalisations et l'exploitant (responsable du réseau) est le propriétaire à qui appartiennent ces canalisations. Les réseaux sont catégorisés selon le type de gestion qui les exploite. Ainsi, en juillet 2001, on recensait 174 réseaux d'aqueduc municipaux, 62 réseaux privés et 203 autres types de réseau principalement touristique, institutionnel et de santé. La majorité de la population montérégienne, soit un peu plus d'un million de personnes, est alimentée par 140 réseaux distribuant de l'eau de surface traitée. Les 290 autres réseaux recensés distribuent de l'eau souterraine, parfois désinfectée. Plus spécifiquement, la population du bassin versant de la rivière Richelieu est alimentée à 79 % par un réseau d'aqueduc distribuant de l'eau de surface et à 4 % par des réseaux d'eau souterraine. Pour le bassin versant de la rivière Yamaska, l'alimentation en eau souterraine est un peu plus élevée : 59 % de la population s'alimente via un réseau d'aqueduc dont l'origine est une eau de surface et 13 % avec un réseau d'eau souterraine. Enfin, pour le tronçon Beauharnois/Contrecoeur du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest, la presque totalité de la population s'alimente via un réseau utilisant de l'eau de surface.

Les schémas de distribution de l'eau sont souvent complexes : une même usine peut alimenter en eau potable plus d'un réseau localisé dans des municipalités différentes. Dans certains cas, une municipalité peut être alimentée par de l'eau provenant de plusieurs usines et sources différentes (puits ou eau de surface). La provenance et la distribution de l'eau dans les réseaux peut également varier en fonction de la demande ou de la période de l'année.

La qualité de l'eau de consommation de tous les réseaux d'aqueduc, qu'ils soient de type municipal, privé ou autre, est régie par le RQEP du MENV. Ce règlement stipule les normes microbiologiques et physicochimiques de l'eau potable ainsi que la fréquence l'échantillonnage de l'eau, laquelle est déterminée en fonction de la taille de la population desservie. En juin 2001, ce règlement a subi des modifications majeures, notamment en augmentant les exigences au niveau de la fréquence des échantillonnages, des paramètres à analyser, du traitement minimal requis pour les eaux de surface et de la formation des opérateurs.

L'utilisation d'eau de surface comme source d'eau potable nécessite une chaîne de traitement dont la complexité est généralement fonction de la qualité de l'eau brute. Plus la qualité de l'eau brute est mauvaise, plus le traitement est sophistiqué et coûteux afin de rencontrer les exigences réglementaires. Les usines de production d'eau potable doivent délivrer aux réseaux ou systèmes de distribution, une eau potable avec un chlore résiduel suffisant. Avec l'arrivée du RQEP en juin 2001, il devient même obligatoire de mesurer en continu certains paramètres (turbidité, chlore) à l'usine pour s'assurer de l'efficacité de la désinfection. Cependant, c'est à l'exploitant ou au propriétaire du réseau que revient l'obligation d'effectuer les analyses pour démontrer le respect des normes de qualité.

Tableau 8
Portrait de l'approvisionnement en eau de consommation pour les 3 bassins versants étudiés en 2001

Caractéristiques			Nombre de réseaux/bassin versant		
Type d'eau		Type de gestion	Yamaska	Richelieu	Saint-Laurent Sud-Ouest
Réseau d'eau de surface	Filtrée et désinfectée	Municipale	19	39	18
		Privée	1	8	2
		Autre	8	14	2
	Désinfectée	Municipale	2	8	-
		Autre	-	2	-
Réseau d'eau souterraine	Désinfectée	Municipale	5	4	-
		Privée	4	4	-
		Autre	1	4	3
	Brute	Municipale	12	5	-
		Privée	22	7	-
		Autre	54	60	1
Nombre total de réseaux			**128**	**155**	**26**
Population estimée alimentée par des puits privés			57 771	53 107	10 971

Sources : Banque informatisée du MENV.

2.3 *Qualité de l'eau de surface brute et traitée pour les usines des bassins Yamaska, Richelieu et Saint-Laurent Sud-Ouest*

2.3.1 DONNÉES RECUEILLIES DANS LE CADRE DU PROJET (PÉRIODE 2000-2001)

Méthodologie

Un inventaire des usines de production d'eau potable localisées dans les 3 bassins hydrographiques de l'étude a été réalisé au printemps 1999 : 23 usines de filtration d'eau ont été identifiées puis contactées par la DSPM (tableau 9).

Tableau 9

Usines de traitement d'eau selon le bassin hydrographique

Bassins hydrographiques	Usines	Population desservie
Yamaska :	Acton Vale	4 900
	Bromont	5 200
	Cowansville	12 000
	Farnham (non participante)	8 400
	Granby	43 000
	Saint-Hyacinthe	50 323
Richelieu :	Bedford	3 200
	Iberville	12 304
	R.A.I.B.R. (Saint-Denis)	25 000
	R.I.E.V.R. (Otterburn Park)	61 147
	Saint-Jean-sur-Richelieu	57 435
	SECTEAU (Chambly)	40 700
	Sorel	34 350
	Sutton	6 000
	Tracy	23 500
Saint-Laurent Sud-Ouest :	Beauharnois	11 000
	Candiac	62 210
	Contrecoeur	5 305
	La Prairie	18 000
	Longueuil	250 000
	R.S.E.V. (Varennes)	54 900
	Saint-Lambert	150 000
	Verchères	4 894

Une entente a été conclue (lettres d'intention) avec 22 usines de filtration pour la transmission des données des analyses de routine (turbidité et coliformes) à l'eau traitée et à l'eau brute pendant une durée de 2 ans. Un formulaire de saisie a été élaboré afin de faciliter la tâche des techniciens (annexe G). Les tableaux complétés étaient retournés à la DSPM par télécopieur ou par fichier électronique. L'inscription et la transmission des données ont débuté en septembre 1999 et se sont poursuivies jusqu'en décembre 2001. Pour quelques usines, la collecte des données a continué jusqu'en mars 2002. Les 22 usines qui ont accepté de participer au projet nous ont acheminé leurs données de routine sur une base régulière. Cependant, nous n'avons pas reçu les données de l'usine d'Iberville pour les mois d'avril à décembre 2001. Presque toutes les usines nous ont fourni des résultats de coliformes totaux à l'eau traitée. Pour la plupart, il s'agit des résultats d'analyses effectuées sur le réseau, à la fréquence établie dans le RQEP en fonction de la population desservie. Cependant, pour certaines, il s'agit de contrôles de qualité effectués à l'eau de l'usine, avant sa distribution dans le réseau. Les tableaux de l'annexe D résument les moyennes mensuelles des différents paramètres de routine obtenues pendant les deux années de l'étude.

À l'été 2002, les responsables des usines ont été appelés par la DSPM afin de compléter un questionnaire visant à préciser les populations desservies, les étapes de traitement et les paramètres de surveillance faits de routine pour vérifier la qualité de l'eau brute et traitée. Les principales caractéristiques des usines sont présentées à l'annexe C.

Une entente a également été conclue avec 8 usines majeures réparties dans les 3 bassins versants pour l'échantillonnage mensuel d'eau brute, pendant les 2 ans de l'étude, afin d'y mesurer les concentrations de *Campylobacter* sp., *Yersinia* sp., *Giardia lamblia* et *Cryptosporidium parvum*. Ces échantillons étaient prélevés par le personnel de l'usine qui avait reçu au préalable une formation du MENV. Les échantillons étaient rapidement expédiés dans des glacières au Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) afin d'y être analysés. Les résultats de ces analyses devaient contribuer à l'étude descriptive de la qualité de l'eau des trois bassins visés ainsi qu'à l'étude des facteurs de risque associés aux infections à *Campylobacter* sp., *Giardia lamblia* et *Yersinia enterocolitica*. Cependant, des difficultés méthodologiques sont survenues durant le projet, compromettant ainsi la validité des résultats. À la suite des premières campagnes d'échantillonnage, la sensibilité des méthodes de détection semblait faible en comparaison avec des données d'échantillonnage antérieures obtenues par Barthe et Brassard (1996) et Payment, *et al.* (2000). Des modifications ont alors été apportées aux techniques de laboratoire. Malgré ces changements, les taux de détection sont demeurés très bas. Un expert indépendant spécialisé en microbiologie de l'eau, le docteur Pierre Payment, a alors été consulté. À la suite de son examen des données et de ses recommandations, les responsables du laboratoire du CEAEQ nous ont confirmé que les analyses réalisées à ce jour ne pouvaient être considérées valides. Le développement d'une nouvelle méthode aurait requis beaucoup de travail, ne pouvait être réalisé dans un délai permettant de répondre aux objectifs de ce projet et n'aurait pas permis de récupérer les données perdues. Ce volet a donc été abandonné et aucun résultat ne sera présenté. Nous rappellerons toutefois les principaux résultats de l'étude effectuée par Payment, *et al.* (2000), laquelle incluait certaines des usines visées dans le présent projet et certains micro-organismes d'intérêt pour notre étude.

Résultats

Les moyennes annuelles des paramètres mesurés de routine et obtenues pour les 22 usines participantes en 2000 et 2001, sont présentées aux tableaux 10 et 11 de l'annexe B.

La majorité des usines effectue, en général sur une base quotidienne, l'analyse des coliformes totaux à l'eau traitée et la mesure de la turbidité à l'eau brute et à l'eau traitée, sauf l'usine de Sutton qui fait seulement une analyse annuelle de turbidité à l'eau traitée. La plupart des usines sont dotées d'un appareil de mesure de la turbidité permettant une précision à au moins une décimale d'unité de turbidité néphélémétrique (UTN), sauf l'usine d'Acton dont les résultats sont exprimés de façon grossière (1, <1 ou >1 UTN).

Les principales constatations qui ressortent des tableaux 10 et 11 (annexe B) sont les suivantes. Au niveau de l'eau brute, le bassin de la Yamaska présente les valeurs moyennes (arithmétiques et géométriques) de turbidité les plus élevées et celui du Saint-Laurent, les moins élevées. Les valeurs observées, en 2001, entre les bassins Yamaska et Richelieu diffèrent moins que celles de 2000. La mesure des coliformes totaux et fécaux à l'eau brute n'est effectuée que par la moitié des usines et, pour certaines d'entre elles, de façon très occasionnelle, ce qui rend plus difficile la comparaison entre les trois bassins. En 2000, les valeurs moyennes de coliformes totaux et fécaux à l'eau brute les plus élevées sont observées à l'usine de Saint-Hyacinthe, appartenant au bassin Yamaska, et les moins élevées sont généralement observées à l'eau brute des usines du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest. En 2001, les différences sont cependant peu marquées entre les usines des trois bassins.

À l'eau traitée, les moyennes de turbidité des trois bassins sont similaires, quoique légèrement plus élevées pour le bassin Richelieu et ce, autant en 2000 que 2001. La moyenne arithmétique du bassin Richelieu est fortement influencée par les valeurs d'une seule usine, soit la Régie intermunicipale de l'eau de la Vallée du Richelieu (R.I.E.V.R.). En ce qui concerne le nombre de dépassements du critère de turbidité (0,5 UTN) en 2000, 2 usines sur 4 appartenant au bassin Yamaska, 3 sur 8 dans le bassin Richelieu et 2 sur 8 dans le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest ont eu au moins un dépassement du critère de turbidité; en 2001, 3 usines sur 4 appartenant au bassin Yamaska, 2 sur 8 dans le bassin Richelieu et 1 sur 8 dans le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest ont eu au moins un dépassement du critère de turbidité.

Aucune présence de coliformes fécaux n'a été observée à l'eau traitée parmi les données que nous avons reçues des usines durant l'étude. Cependant, la consultation de la base de données de la DSPM pour les avis de non-conformité de l'eau potable, nous a appris que certains réseaux desservis par des usines ciblées dans l'étude ont connu des problèmes de contamination ayant entraîné des avis d'ébullition à la population (tableaux 12 et 13). Depuis 2001, on note dans le bassin Richelieu une augmentation de la fréquence de détection des analyses bactériologiques hors norme nécessitant un avis d'ébullition; ces avis affectent essentiellement 4 réseaux.

Tableau 12
Avis d'ébullition pour les réseaux desservis par une usine participant à l'étude pendant la période 2000 et 2001 (avant l'adoption du RQEP)*

Réseau desservi	Usine (bassin)	Date	Résultat (ufc/100 ml)	Durée
Année 2000				
Saint-Marc-sur-Richelieu	R.A.I.B.R. (Richelieu)	28/06/2000	13 totaux	3 jours
Saint-Philippe	Candiac (Saint-Laurent)	14/08/2000	>80 totaux	4 jours
Saint-Amable (partie)	R.S.E.V. (Saint-Laurent)	18/08/2000	26 totaux	3 jours
Saint-Philippe	Candiac (Saint-Laurent)	28/08/2000	>80 totaux	9 jours
LeMoyne	Saint-Lambert (Saint-Laurent)	01/11/2000	>80 totaux	5 jours
Saint-Athanase	Iberville (Richelieu)	10/11/2000	11 totaux	8 jours
Année 2001				
Saint-Aimé (R.A.R.C.)	R.A.I.B.R. (Richelieu)	24/01/2001	42 totaux	9 jours
Varennes	R.S.E.V. (Saint-Laurent)	23/02/2001	>10 totaux	3 jours
Saint-Amable	R.S.E.V. (Saint-Laurent)	20/04/2001	2 fois 1 totaux en 1 mois	3 jours
Massueville, Saint-Aimé (R.A.R.C.)	R.A.I.B.R. (Richelieu)	14/06/2001	>80 totaux	6 jours

* Selon le *RQEP* en vigueur à cette période, l'eau des réseaux devait être exempte de contamination fécale, mais les réseaux qui effectuaient de la désinfection n'avaient pas à analyser systématiquement les coliformes fécaux. Cependant, un dépassement de norme pour les coliformes totaux (> 10 totaux ou 2 épisodes de <10 en 30 jours) dans l'eau du réseau entraînait un avis d'ébullition à la population.

Tableau 13
Avis d'ébullition pour les réseaux desservis par une usine participant à l'étude depuis la mise en vigueur du RQEP* en juin 2001

Réseau desservi	Usine (bassin)	Date	Résultat (ufc/100 ml)	Durée
Saint-Armand	Bedford (Richelieu)	02/08/2001	3 fécaux, TNI totaux	97 jours
Saint-Michel d'Yamaska**; **Yamaska**; Yamaska Est	Sorel (Richelieu)	10/08/2001	2 X 1 fécaux; 23 fécaux et 25 totaux	88 jours
Saint-Thomas d'Aquin (partie)	R.A.I.B.R. (Richelieu)	09/08/2001	2 fécaux 11 totaux	16 jours
Sainte-Marie-Madeleine (partie)	R.A.I.B.R. (Richelieu)	15/08/2001	>60 fécaux >80 totaux	12 jours
Saint-Thomas d'Aquin (partie)**; La Présentation (partie)	R.A.I.B.R. (Richelieu)	24/08/2001	1 fécaux	12 jours
Saint-Gérard-Majella	R.A.I.B.R. (Richelieu)	29/08/2001	10 fécaux 1 totaux	22 jours
Saint-Ours	Sorel (Richelieu)	11/09/2001	1 entérocoque	63 jours
Saint-Robert	Sorel (Richelieu)	07/09/2001	Fécaux (6,5, 1) et totaux	89 jours
Saint-Joseph-de-Sorel	Tracy (Richelieu)	13/09/2001	>60 fécaux TNI totaux	9 jours
Sainte-Anne-de-Sorel	Sorel (Richelieu)	21/09/2001	1 fécaux TNI totaux	39 jours
Saint-Charles-sur-Richelieu**; Beloeil (partie); La Présentation (partie); Sainte-Marie-Madeleine (partie); Saint-Marc-sur-Richelieu; Saint-Mathieu-de-Beloeil; Saint-Basile-le-Grand (partie)	R.A.I.B.R. (Richelieu)	09/11/2001	>60 fécaux >80 totaux	4 à 8 jours
Saint-Gérard-Majella	R.A.I.B.R. (Richelieu)	28/11/2001	1 fécaux 1 totaux	13 jours
Saint-Michel d'Yamaska**; Yamaska Est; Yamaska	Sorel (Richelieu)	28/11/2001	1 fécaux 1 totaux	14 jours
Saint-Barnabé (R.A.R.C.)	R.A.I.B.R. (Richelieu)	20/12/2001	11 fécaux 15 totaux	4 jours

* Le RQEP fut adopté le 28 juin 2001. Depuis, tous les réseaux doivent désormais analyser les coliformes fécaux ou les *E. coli* dans l'eau et leur détection entraîne un avis d'ébullition automatique. Le RQEP édicte également des normes pour les coliformes totaux, les bactéries hétérotrophes aérobiques et anaérobiques facultatives et les bactéries atypiques, mais un dépassement de ces critères ne nécessite pas d'avis d'ébullition de façon générale.

** Les réseaux en caractère gras sont ceux d'où provient le résultat hors norme, alors que les autres ont émis un avis d'ébullition, car ils reçoivent leur eau du réseau problématique.

2.3.2 ÉTUDE DE PAYMENT, *ET AL.* (PÉRIODE 1995-1997)

Parmi les 45 usines de production sélectionnées dans l'étude de Payment, *et al.* (2000) et puisant l'eau du fleuve ou d'un cours d'eau tributaire, 19 provenaient de la Montérégie. Dix de celles-ci appartiennent aux municipalités visées par notre étude. Une seule est située dans le bassin Yamaska, soit Saint-Hyacinthe, une seule dans le bassin Richelieu, soit Sorel et les 8 autres sont

localisées dans le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest dont Longueuil. Les échantillons ont été prélevés de mars 1995 à janvier 1997. Le nombre d'échantillons varie de 7 à 12 pour une même ville. Les données sont résumées dans le tableau 14 (annexe B). Les concentrations moyennes (arithmétiques et géométriques) et maximales de coliformes totaux et fécaux et de kystes de *Giardia lamblia* les plus élevées ont été observées à l'eau brute de l'usine de Sorel; l'usine de Saint-Hyacinthe vient en second lieu, alors que les usines des municipalités du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest ont les concentrations les moins élevées. Notons que les moyennes géométriques des concentrations de *Giardia lamblia* diffèrent moins entre les diverses usines que celles des coliformes totaux et fécaux. Pour *Cryptosporidium parvum*, les concentrations les plus élevées à l'eau brute ont été observées à Saint-Hyacinthe, alors que les concentrations les plus faibles ont été notées à l'usine de Sorel; celles des municipalités du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest sont intermédiaires. Enfin, pour les virus entériques humains, les concentrations moyennes et maximales les plus élevées ont aussi été observées à Saint-Hyacinthe, alors que les concentrations les moins élevées sont observées dans les usines du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest; l'usine de Sorel a des valeurs comparables à ces dernières. Parmi l'ensemble des 45 usines incluses dans l'étude, les concentrations maximales de *Cryptosporidium parvum* les plus élevées ont été observées à Saint-Hyacinthe, alors que les concentrations maximales de *Giardia lamblia* les plus élevées l'ont été dans les municipalités de la couronne nord de l'île de Montréal.

2.4 La qualité de l'eau souterraine

Il n'existe pas de surveillance systématique de la qualité de l'eau des puits individuels. Toutefois, une étude réalisée par la DSPM, en 1995-1997, dans le bassin Yamaska, permet de dresser un portrait de la qualité chimique (concentrations de nitrates) et bactériologique de près de 200 puits, en rapport avec les activités agricoles, la profondeur du puits et la nature des sols (Gaudreau et Mercier 1998; Mercier, *et al.* 2000). Une autre campagne d'échantillonnage a été réalisée en 2001, dans le même bassin, dans le cadre d'une étude québécoise portant sur 7 bassins versants en surplus de fumier. Le rapport de cette étude québécoise n'est pas encore disponible.

Mentionnons que nous ne disposons pas de données sur la présence de parasites dans l'eau souterraine pour le territoire étudié. Dans l'étude de Barthe et Brassard (1996), des puits municipaux (n=20) et des eaux de surface ont été échantillonnés à travers le Québec, mais aucun puits individuel. Aucun parasite de *Giardia lamblia* ou de *Cryptosporidium parvum* n'a été détecté dans les puits municipaux.

Dans l'étude de la DSPM, six MRC appartenant au bassin Yamaska ont été sélectionnées en raison de l'importance de l'approvisionnement en eau souterraine par des puits d'alimentation privés et du caractère intensif de l'agriculture. Les données de Statistique Canada ont permis d'identifier les municipalités où se pratique la culture du maïs, l'élevage du porc et l'utilisation de fertilisants (engrais chimiques et organiques). Les caractéristiques des sols étaient aussi un facteur déterminant dans le choix des secteurs d'étude, les sols plus perméables étant ciblés en raison de leur plus grande vulnérabilité.

Les citoyens ont été invités à participer à l'étude via diverses annonces, de sorte que la sélection des sujets n'était pas au hasard. Les puits situés à proximité ou sur des terres de cultures ciblées

constituaient le groupe exposé. Un groupe témoin était constitué de puits situés hors de zones d'activité agricole (non exposé). L'échantillonnage s'est effectué en deux temps. La première phase d'échantillonnage s'est échelonnée de décembre 1995 à février 1996 et a porté sur 150 puits (11 % de puits de surface et 89 % de puits artésiens). La deuxième phase a eu lieu en novembre 1996 et février 1997. Aux 16 puits de surface échantillonnés à la première phase, 34 autres puits du même type ont été inclus, pour un total de 49 puits de surface.

Les paramètres analysés étaient les nitrates, les coliformes totaux et fécaux et les streptocoques. Les analyses ont été réalisées par le laboratoire du MENV et par un laboratoire privé accrédité.

Les cultures pratiquées au pourtour des puits du groupe exposé étaient à 45 % du maïs, à 27 % des céréales et à 17 % du foin. Le bœuf constituait 58 % des élevages, le porc 18 %, la volaille 7 % et d'autres élevages 17 %. Les aires de pâturage étaient majoritairement situées à plus de 30 mètres du puits, mais 14 % étaient à moins de 30 mètres. Les produits de fertilisation utilisés sur les terres en culture étaient à 41 % des engrais chimiques et à 36 % du fumier ou du purin. Dans 49 % des cas, le fumier était déposé en amas au champ, 34 % comportait une fosse à purin et 8 % avaient les 2 types d'entreposage.

À la première phase d'échantillonnage, la fréquence de contamination de l'eau par les micro-organismes n'était pas plus élevée en milieu agricole qu'en milieu non agricole et ce, autant pour les puits de surface que les puits artésiens; les données ne sont pas disponibles pour les deux phases d'échantillonnage combinées. Par contre, la fréquence de contamination était beaucoup plus importante dans les puits de surface que les puits artésiens, peu importe la zone. Ainsi, 54 % des puits de surface et 10 % des puits artésiens ont présenté au moins une contamination bactérienne hors norme. De même, 26 % des puits de surface avaient des concentrations de nitrates supérieures à 3 mg/l, alors que seulement 4,4 % des puits artésiens dépassaient ce seuil. Ce constat prévalait pour toutes les périodes d'échantillonnage.

La présence de coliformes était plus fréquemment détectée à l'automne qu'à l'hiver (44 % versus 18 %) dans l'eau des puits de surface. Trois puits de surface sur quatre dont les valeurs de nitrates étaient supérieures à 5 mg/l ont présenté une contamination bactérienne hors norme. Soixante-quinze pour cent (75 %) des puits artésiens qui ont présenté des décomptes de bactéries coliformes totaux dépassant la norme sont des puits de moins de 15 mètres de profondeur. Dans l'ensemble, les valeurs de coliformes totaux dépassant les normes en vigueur à l'époque vont de 13 à 84 bactéries/100 ml. Pour les coliformes fécaux, ces valeurs vont de 1 à 60 bactéries/100 ml d'eau et pour les streptocoques fécaux, de 1 à 74 bactéries/100 ml.

Les puits de surface construits sur des sols sablonneux étaient plus susceptibles à la contamination par les nitrates et les micro-organismes que ceux construits sur du roc ou des sols argileux. D'autres facteurs pouvant influencer la contamination par les nitrates ont été étudiés (installation septique, entreposage de fumier, distance par rapport au puits), mais aucun ne semble constituer un facteur significatif de contamination. La profondeur semble être le facteur le plus déterminant de la contamination du puits.

2.5 Discussion

Validité des données

La comparaison des valeurs moyennes de turbidité est basée sur un grand nombre de données (quotidiennes pour la plupart). Par contre, le type d'appareil utilisé et la façon de lire la mesure de turbidité (par exemple, le faire à un moment fixe de la journée ou non, etc.) varient selon l'usine d'eau potable. Toutefois, il nous semble peu probable que cela affecte grandement les comparaisons générales qui en sont tirées.

D'autre part, la fréquence des analyses bactériologiques à l'eau brute varie grandement selon l'usine de production d'eau potable. Il est donc difficile d'établir une bonne comparaison entre les usines des trois bassins à partir de ces données partielles.

Rappelons qu'en ce qui concerne les concentrations de *Campylobacter* sp., *Yersinia* sp., *Giardia lamblia* et *Cryptosporidium parvum* à l'eau brute, les analyses se sont révélées être non valides et n'ont pas été utilisées. Les concentrations de parasites provenant d'une étude antérieure ont donc été utilisées pour compléter les données ci-dessus.

Interprétation des données

Ce portrait général des trois bassins étudiés permet d'identifier un certain nombre de caractéristiques distinctes et communes sur le plan microbiologique. Le bassin Saint-Laurent est avant tout affecté par les sources de contamination municipales, soit les eaux usées traitées mais non désinfectées, et les eaux pluviales. Les bassins Yamaska et Richelieu se ressemblent davantage, sauf que le premier subit une pression agricole beaucoup plus importante. Ces caractéristiques ne se reflètent qu'en partie dans les indicateurs de qualité d'eau. Ainsi, en 2000, à l'eau brute, les valeurs moyennes de turbidité et de coliformes totaux et fécaux les plus élevées ont été observées à l'usine de Saint-Hyacinthe et les moins élevées dans les usines du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest, alors qu'en 2001, les valeurs étaient plus comparables entre les usines des trois bassins. Rappelons que les données ne sont pas disponibles pour toutes les usines, ce qui limite les comparaisons entre les trois bassins. Par ailleurs, dans l'étude de Payment, *et al.* 2000, les concentrations de virus entériques humains à l'eau brute les plus élevées ont aussi été observées à l'usine de Saint-Hyacinthe et les moins élevées dans celles du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest; pour *Giardia*, les concentrations à l'eau brute les plus élevées ont été observées à Sorel (bassin Richelieu) et les moins élevées dans les usines du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest, alors que pour *Cryptosporidium*, les concentrations les plus élevées ont été observées à Saint-Hyacinthe et les moins élevées à Sorel. Mentionnons qu'une seule usine du bassin Yamaska et une seule usine du bassin Richelieu ont été échantillonnées dans cette étude, ce qui limite les comparaisons pouvant être effectuées.

L'ensemble des données semble indiquer que l'eau brute de l'usine de Saint-Hyacinthe, appartenant au bassin Yamaska, subit les effets sur le plan microbiologique des rejets à la fois agricoles et urbains de façon importante. Cette eau serait donc davantage contaminée par des micro-organismes d'origine humaine, en particulier les parasites et virus, de même que par les parasites et bactéries d'origine animale. Toutefois, les traitements effectués par chacune des usines de production tendent à amenuiser les différences au niveau de l'eau traitée. D'ailleurs, la

qualité de l'eau traitée dans les usines du bassin Richelieu retenues pour cette étude semble quelque peu inférieure à celle des usines du bassin Yamaska, si on en juge par le nombre d'analyses hors norme nécessitant un avis d'ébullition et la turbidité moyenne. Par ailleurs, l'usine de Saint-Hyacinthe réussit à produire une eau de bonne qualité, selon les indices usuels, malgré les caractéristiques de l'eau brute. Bien que ces indicateurs pour la période 2000-2001 ne portent pas spécifiquement sur les micro-organismes étudiés ici, notamment *Campylobacter* sp. et *Giardia lamblia*, ces éléments suggèrent que l'exposition des personnes habitant les trois bassins pourrait ne pas être aussi différente qu'elle n'y apparaît à prime abord, telle que mesurée par les indicateurs disponibles. Cette observation a des implications sur l'interprétation des résultats de l'étude cas-témoins, à savoir sa capacité à mettre en évidence une association entre le risque de gastroentérite et la qualité de l'eau, celle-ci variant peu.

En ce qui concerne la qualité de l'eau souterraine, il semble difficile d'estimer la fréquence réelle de contamination microbienne des puits en zone agricole. Par ailleurs, les données disponibles ne permettent pas d'inférer quant à la contamination par les micro-organismes ici visés. Puisque dans l'étude de la DSPM, l'échantillonnage des puits n'était pas aléatoire et que les puits de surface semblent beaucoup moins répandus que les puits artésiens, il est probable que la fréquence globale de contamination des puits dans la région soit bien moins importante que ne le laisse présager cette étude.

Par ailleurs, l'utilisation du territoire conditionne le type d'exposition à l'eau de même que l'exposition aux autres facteurs de risque associés aux infections entériques. D'une part, la pratique d'activités de baignade et la consommation d'eau au travail (par exemple à la ferme) sont très variables selon les zones étudiées. D'autre part, l'importance du secteur agricole dans le bassin Yamaska et secondairement dans le bassin Richelieu, tant au niveau de l'élevage que de l'industrie de la transformation, constitue une source considérable d'exposition professionnelle aux micro-organismes. L'ensemble de ces facteurs doit être considéré dans l'interprétation des études, particulièrement celles à caractère descriptif.

À l'égard des infections entériques d'origine hydrique, la situation dans le bassin Yamaska pourrait résulter d'une combinaison de risques, soit d'une part un risque accru provenant de l'importante contamination des eaux de surface par les rejets agricoles et humains et d'autre part, un risque réduit par l'utilisation fréquente de puits, majoritairement profonds, lesquels semblent peu fréquemment contaminés par les mêmes rejets.

3. ÉTUDE DESCRIPTIVE DES CAS DÉCLARÉS ET DES HOSPITALISATIONS POUR MALADIES ENTÉRIQUES POTENTIELLEMENT RELIÉES À L'EAU

3.1 Objectif

L'objectif de l'étude est de vérifier, sur une période d'observation étendue, l'existence d'un excès de maladies entériques potentiellement associées à la contamination de l'eau parmi la population habitant le bassin hydrographique de la rivière Yamaska, en comparaison avec celle habitant les autres bassins en Montérégie.

3.2 Méthodologie

3.2.1 TYPE D'ÉTUDE

Il s'agit d'une étude épidémiologique visant à décrire la fréquence, en termes d'incidence et d'hospitalisations, des principales infections et maladies entériques potentiellement associées à l'eau.

3.2.2 POPULATION À L'ÉTUDE

La population à l'étude est constituée de tous les habitants de la région sociosanitaire de la Montérégie. La période couverte s'étend de 1990 à 2001 pour l'incidence et de 1990 à 1998 pour les hospitalisations. La population a été subdivisée selon trois variables pour les fins de l'analyse, soit le bassin hydrographique (carte 6, annexe A), la zone géographique (carte 7, annexe A) et la source d'eau potable (carte 8, annexe A). La subdivision selon les trois variables s'est faite à l'aide de la municipalité de résidence telle qu'indiquée dans les fichiers MADO ou MED-ÉCHO, en tenant compte des fusions municipales qui ont eu lieu jusqu'en décembre 2001.

3.2.3 DÉFINITION DES VARIABLES ET SOURCE DE DONNÉES

Variables dépendantes

Les diagnostics entériques, avec leur code international des maladies, 9e édition (CIM-9) (OMS 1997) sont énumérés au tableau 15. La justification du choix de ces maladies a été abordée au chapitre 1. Ces maladies (infections précisées et diagnostics entériques mal définis) sont potentiellement d'origine hydrique ou animale et plusieurs ont été identifiées en excès sur le territoire du bassin hydrographique de la rivière Yamaska, selon l'étude préliminaire couvrant la période 1991 à 1996 (Bisson 2000).

Tableau 15
Diagnostics entériques à l'étude

Diagnostics entériques	CODE CIM-9
Salmonellose	003
Shigellose	004
Giardiase	007.1
Escherichia coli sp.	008.0
Campylobacter sp.	008.43
Yersinia enterocolitica	008.44
Entérite due à un virus précisé Entérite due à adénovirus, entérite due à entérovirus	008.6
Autres micro-organismes, non classés ailleurs Entérite et gastroentérite virale sans autre indication (SAI)	008.8
Infections intestinales mal définies Colite, entérite et gastroentérite infectieuses Colite, entérite et gastroentérite d'origine présumée infectieuse Diarrhée infectieuse Diarrhée d'origine présumée infectieuse	009.0 009.1 009.2 009.3
Autres gastroentérites non infectieuses (colite, diarrhée, entérite, entérocolite, gastroentérite, iléite, jéjunite, sigmoïdite) *Code utilisé par les archivistes lorsque le diagnostic « diarrhée » est indiqué à la feuille sommaire même dans les cas d'étiologie infectieuse*	558.9
Malabsorption intestinale Autres Sans précision	579.8 579.9
Nausées et vomissements *À l'exclusion de : hématémèse, vomissements bilieux, cycliques, au cours de la grossesse, du nouveau-né, périodiques, psychogènes*	787.0

- **Incidence des maladies à déclaration obligatoire**

Pour les maladies à déclaration obligatoire (MADO) (salmonellose, shigellose, giardiase, *E. coli*, campylobactériose et yersiniose), le nombre de cas a été obtenu du fichier central de MADO géré par le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ). Les données concernent les cas validés chez des personnes résidant en Montérégie au moment de la déclaration. Les médecins et les laboratoires sont tenus de déclarer aux directions régionales de santé publique les cas investigués. Pour chaque cas, des données dénominalisées ont été obtenues (numéro de MADO, maladie, année de l'épisode, municipalité, âge, sexe, laboratoire déclarant). La période couverte s'étend du 1er janvier 1990 au 31 décembre 2001, soit douze ans.

- **Hospitalisations MED-ÉCHO**

Les hospitalisations dans les établissements de soins de courte durée ont été obtenues à partir des informations colligées dans le système MED-ÉCHO. Les diagnostics entériques mentionnés au tableau 15 ont été retenus pour les fins de l'étude, sauf pour *Campylobacter* et *Yersinia* puisque

les codes CIM-9 de ces infections ne sont disponibles que depuis avril 1998. Pour chacun des cas, des données dénominalisées ont été obtenues (période, municipalité, âge, sexe, diagnostic principal[2], code d'établissement). La période couverte s'étend du 1er avril 1990 au 31 mars 1999, soit neuf ans.

Variables d'exposition potentiellement associées à l'eau

Le tableau 16 présente les caractéristiques démographiques reliées aux variables d'exposition ayant servi à décrire la distribution des maladies en Montérégie. Le découpage géographique de ces variables ainsi que la distribution des municipalités selon les variables d'exposition sont présentés aux annexes A et F.

- **Bassins hydrographiques (carte 6, annexe A)**

Pour les fins de l'analyse, certains bassins hydrographiques ont été agglomérés afin d'obtenir des tailles de population suffisantes. Ainsi, les 16 bassins hydrographiques d'origine en Montérégie ont été regroupés pour n'en former que sept.

Afin de déterminer les municipalités faisant partie de chaque bassin hydrographique, la banque informatisée du *ministère des Ressources naturelles* a été utilisée (MRN 1985). Pour les fins de cette étude, une municipalité ne pouvait faire partie que d'un seul bassin même si en réalité une portion de la municipalité était alimentée par un autre bassin (annexe F).

- **Zones géographiques (carte 7, annexe A)**

Chacune des municipalités a été classée selon un type de zone géographique, soit urbaine, urbaine/rurale ou rurale. Toute municipalité comptant un minimum de 1 000 habitants et une densité de population d'au moins 400 habitants au km^2 a été classée urbaine, alors que dans le cas contraire, elle a été classée comme rurale. Toutefois, dans les cas où l'on retrouvait au sein d'une même municipalité un secteur urbain et un secteur rural, cette municipalité était classée comme rurale/urbaine.

La zone géographique attribuée à chacune des municipalités a été déterminée à l'aide des données de population du *Recensement canadien* de 1996.

- **Sources d'eau potable (carte 8, annexe A)**

La source d'eau potable de chaque municipalité était définie en fonction de la proportion de la population desservie par des puits individuels, par un réseau d'eau de surface ou par un réseau d'eau souterraine. Le type d'approvisionnement en eau attribué à chaque municipalité correspond à celui qui dessert le plus grand nombre d'habitants.

La source d'eau potable de chacune des municipalités a été obtenue par une enquête réalisée, en 1994, auprès de 223 municipalités de la Montérégie. Cette enquête a été reprise, à l'été 2002, afin de mettre à jour les informations. Un questionnaire, adressé au répondant municipal (secrétaire-trésorier, surintendant, inspecteur, etc.), recueillait l'information sur les types d'approvisionnement en eau potable (réseau d'aqueduc ou puits privés), la population desservie, le nombre d'habitations et les secteurs desservis par ces types d'approvisionnement. De plus, une

[2] Affection la plus importante présentée par le bénéficiaire lors de son hospitalisation.

base de données sur le suivi de la qualité de l'eau potable, provenant du MENV, a été consultée afin de valider les données de l'enquête.

Tableau 16
Caractéristiques démographiques des bassins hydrographiques, des zones géographiques et des sources d'eau potable

Bassin hydrographique	Nombre de municipalités	Population en 1996	Superficie totale (km^2)
Saint-Laurent Sud-Ouest (Saint-Laurent Sud-Ouest et Saint-Louis)*	24	456 040	1 070
Yamaska (Idem)*	66	220 115	3 927
Richelieu (Idem)*	69	319 945	3 297
Châteauguay (Saint-Jacques, De la Tortue, Saint-Régis et Châteauguay)*	27	122 385	1 638
Saint-Laurent Nord-Ouest (Idem)*	9	45 280	202
Outaouais (Des Outaouais, Saint-Lazare, Rouge, Delisle, Rigaud, À la Raquette)*	14	50 040	650
Saint-Laurent-Les-Îles (Idem)*	4	42 045	122
Zone géographique			
Rurale	135	204 585	8 481
Rurale/Urbaine	30	342 830	1 636
Urbaine	48	708 435	789
Source d'eau potable			
Puits individuel	87	156 305	5 683
Réseau d'eau souterraine	41	172 485	1 910
Réseau d'eau de surface	85	927 060	3 313

* *Les bassins indiqués entre parenthèses sont les bassins d'origine avant le regroupement pour les fins de cette étude.*

3.2.4 ANALYSE

Des taux bruts et spécifiques d'incidence et d'hospitalisations par 100 000 habitants ont été calculés pour chacun des diagnostics entériques selon chacune des variables d'exposition. Afin d'avoir un nombre suffisant de cas, les taux ont été calculés sur des périodes de trois ans, soit 1990-1991-1992, 1993-1994-1995, 1996-1997-1998 et en plus, pour les MADO seulement, 1999-2000-2001. Des rapports de taux avec un intervalle de confiance à 95 % (I.C. à 95 %) ont aussi été calculés. Il s'agit du rapport entre le taux brut d'incidence ou d'hospitalisations de la variable d'exposition (bassin hydrographique, source d'eau potable ou zone géographique) et le taux brut de la Montérégie pour l'ensemble des années d'observation. Des taux ajustés pour l'âge n'ont pu être calculés pour l'ensemble de la période visée, car les effectifs de population par groupes d'âge, au niveau des municipalités, sont disponibles jusqu'en 1996 seulement. Tous les

taux présentés dans les tableaux et les figures réfèrent à des taux bruts, les analyses pour les taux standardisés ayant montré des différences minimes et non significatives.

Le dénominateur est la somme des populations pour chacune des années selon le bassin hydrographique, la zone géographique ou la source d'eau potable. Les données de population proviennent des recensements canadiens pour les années 1991 et 1996, alors qu'il s'agit de projections intercencitaires non corrigées pour le sous-dénombrement, au niveau des municipalités, pour les années 1990, 1992, 1993, 1994 et 1995. Pour les années 1997 à 2001, il s'agit de projections corrigées pour le sous-dénombrement. Dans tous les cas, les réserves indiennes sont exclues. Le sous-dénombrement et les réserves indiennes représentent respectivement 2,3 % et 0,8 % de la population.

3.3 Résultats

Les résultats portent sur 10 670 cas de MADO, survenus entre 1990 et 2001, et 15 349 hospitalisations, survenues entre 1990 et 1998 pour un diagnostic entérique, en Montérégie. Près de la moitié des MADO pour les infections entériques à l'étude sont dues à la campylobactériose, (n=5 176), 22 % à la salmonellose (n=2 345), 14 % à la giardiase (n=1 482) et 4 % à la yersiniose (n=441). Plus de 80 % des hospitalisations à l'étude sont dues à un diagnostic entérique mal défini (n=12 329).

Selon le bassin

Lorsqu'on compare les taux d'incidence et d'hospitalisations dans les différents bassins avec ceux de l'ensemble des bassins de la Montérégie, le bassin de la Yamaska se démarque de façon significative pour plusieurs diagnostics entériques (tableaux 17 et 18, annexe B). Ainsi, le taux d'incidence de salmonellose y est significativement plus élevé ($R.T._{Yamaska/Montérégie}$ = 1,14; I.C. à 95 % : 1,03-1,25). De plus, les taux d'incidence des infections bactériennes à *Campylobacter* sp. ($R.T._{Yamaska/Montérégie}$ = 1,42; I.C. à 95 % : 1,33-1,51) et à *Yersinia enterocolitica* ($R.T._{Yamaska/Montérégie}$ = 1,41; I.C. à 95 % : 1,14-1,73), chez les résidants du bassin de la Yamaska, sont tous deux 42 % plus élevés que le taux moyen de la Montérégie. C'est chez les résidants du bassin de la Yamaska que les taux d'incidence (16,8 versus 9,8 par 100 000 habitants) et d'hospitalisations (0,97 versus 0,49 par 100 000 habitants) pour giardiase sont les plus élevés, soit près de deux fois le taux moyen de la Montérégie. Le rapport de taux d'incidence de giardiase est 1,71 (I.C. à 95 % : 1,54-1,90) et le rapport de taux d'hospitalisations pour giardiase est 1,98 (I.C. à 95 % : 1,18-3,33). Globalement, le taux d'hospitalisations pour entérite et gastroentérite virale, incluant la catégorie due à un virus précisé et la catégorie sans autre indication (SAI), est plus élevé dans le bassin Yamaska et ce, de façon statistiquement significative ($R.T._{Yamaska/Montérégie}$ = 1,21; I.C. 95 % : 1,10-1,33). Cependant, lorsqu'on analyse séparément chaque catégorie diagnostique, le taux d'hospitalisations pour entérite due à un virus précisé est significativement inférieur dans le bassin Yamaska et à l'inverse, pour les entérites et gastroentérites virales SAI, le taux est significativement plus élevé dans le même bassin. Finalement, le taux d'hospitalisations pour les diagnostics entériques mal définis (infection intestinale mal définie, diarrhée, malabsorption, nausées/vomissements) est 31 % plus élevé chez les résidants du bassin de la Yamaska que chez l'ensemble des résidants de la Montérégie ($R.T._{Yamaska/Montérégie}$ = 1,31; I.C. à 95 % : 1,26-1,37).

Lorsqu'on examine la répartition par âge des hospitalisations pour un diagnostic entérique, on constate que les taux d'hospitalisations entre 1990 et 1998 sont 2 à 10 fois plus élevés chez les enfants de 0 à 4 ans que chez l'ensemble de la population montérégienne et ce, pour toutes les infections et maladies entériques à l'étude (données non présentées). Ainsi, 42 % des hospitalisations pour un diagnostic entérique ont lieu dans ce groupe d'âge. Le bassin de la Yamaska n'échappe pas à cette règle, mais lorsqu'on le compare avec la Montérégie, les excès dans les taux d'hospitalisations se retrouvent dans tous les groupes d'âge.

L'analyse temporelle des taux d'incidence (1990 à 2001) et d'hospitalisations (1990 à 1998) pour les infections et maladies entériques, selon le bassin hydrographique, a également été réalisée (figures 1 à 16, annexe E). Seuls les rapports de taux d'incidence ou d'hospitalisations en excès dans le bassin de la Yamaska seront commentés. Les taux d'incidence et d'hospitalisations pour salmonellose sont relativement stables sauf pour la période 1996-1998 où on observe un taux d'incidence significativement plus élevé que celui de la Montérégie (figures 1 et 2, annexe E). Le taux d'incidence de *E. coli* (figure 5, annexe E) est à la hausse dans le bassin de la Yamaska. En 1999-2001, le taux d'incidence de *E. coli* dans ce bassin dépassait de façon significative (taux = 8,8 par 100 000 habitants; I.C. à 95 % : 5,94-10,21) le taux moyen de la Montérégie (taux = 5,23 par 100 000 habitants). Le taux d'hospitalisations pour *E. coli* est également à la hausse chez les résidants du bassin de la Yamaska (figure 6, annexe E). Pour la période 1996-1998, le taux d'hospitalisations pour *E. coli* dans ce bassin (taux = 1,33 par 100 000 habitants; I.C. à 95 % : 0,46-2,21) dépassait le taux moyen de la Montérégie (taux = 1,11 par 100 000 habitants). Les taux d'incidence de la campylobactériose (figure 7, annexe E) nous indiquent que la tendance est à la hausse dans le bassin de la Yamaska et que, depuis 1990, ces taux sont bien au-delà du taux montérégien moyen de 34,4 cas par 100 000 habitants. En effet, on a déclaré 49 cas de campylobactériose par an, en moyenne, dans ce bassin. Le taux d'incidence de la yersiniose (figure 8, annexe E) a diminué de façon importante depuis 1990. En effet, 1 seul cas a été déclaré dans ce bassin de 1999 à 2001, alors qu'on en dénombrait 44 de 1990 à 1992. On observe deux plateaux dans le taux d'incidence de la giardiase dans le bassin de la Yamaska. De 1990 à 1995, on déclarait, en moyenne, 14 cas de giardiase (figures 9 et 10, annexe E) par 100 000 habitants dans ce bassin, alors que de 1996 à 2001 on en déclarait, en moyenne, 20 cas par 100 000 habitants. Il est difficile d'établir une tendance au niveau des taux d'hospitalisations puisque seulement 19 cas de giardiase, résidant dans le bassin de la Yamaska, ont été hospitalisés en 9 ans. Le taux d'hospitalisations pour entérite et gastroentérite virale (figure 12, annexe E) est à la hausse depuis 1990-1992 et a atteint un sommet de 32,2 cas par 100 000 en 1996-1998. Le taux d'hospitalisations pour infection intestinale mal définie (figure 13, annexe E) est à la hausse dans le bassin de la Yamaska. En effet, le taux d'hospitalisations est passé de 6,9 cas par 100 000 habitants pour la période 1990-1992 à 16,6 cas par 100 000 habitants pour la période 1996-1998. Les taux d'hospitalisations pour diarrhée (figure 14, annexe E) dans le bassin de la Yamaska sont relativement stables. Cependant, ces taux dépassent de façon significative la moyenne montérégienne et ce, pour l'ensemble des années. Finalement, les tendances dans les taux d'hospitalisations pour malabsorption (figure 15, annexe E) et nausées/vomissements (figure 16, annexe E) sont stables dans le bassin de la Yamaska. De façon générale, les taux d'hospitalisations pour ces diagnostics sont très élevés dans le bassin de la Yamaska et ce, pour l'ensemble des années à l'étude.

Finalement, mentionnons qu'il y a d'autres bassins où des excès significatifs d'incidence et d'hospitalisations ont été observés pour des diagnostics entériques. Cependant, le bassin de la Yamaska demeure celui où le nombre de maladies en excès est le plus important. Ainsi, un excès d'entérite due à un virus précisé et un excès de shigellose sont uniquement observés dans le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest. Dans le bassin Richelieu, un excès moins important que dans le bassin Yamaska a été observé pour les entérites et gastroentérites virales (catégories diagnostiques combinées et catégorie SAI) de même que pour les infections intestinales mal définies. Un excès pour ce dernier diagnostic est aussi observé dans le bassin Châteauguay, mais de façon moins importante que dans le bassin Yamaska.

Selon la source d'eau potable

En ce qui concerne la source d'eau potable (tableaux 19 et 20, annexe B), les rapports de taux d'incidence de campylobactériose ($R.T._{Puits/Montérégie}$ = 1,25; I.C. 95 % : 1,16-1,36), de yersiniose ($R.T._{Puits/Montérégie}$ = 1,47; I.C. 95 % : 1,14-1,89) et de giardiase ($R.T._{Puits/Montérégie}$ = 1,59; I.C. 95 % : 1,39-1,81) sont significativement plus élevés dans les municipalités où la majorité des résidences est alimentée en eau par un puits individuel comparativement à l'ensemble de la Montérégie. Chez les résidants alimentés en eau par un réseau de surface, les taux d'hospitalisations pour entérite due à un virus précisé ($R.T._{Réseau\ de\ surface/Montérégie}$ = 1,14; I.C. 95 % : 1,02-1,27), pour entérite virale incluant les deux catégories due à un virus précisé et SAI ($R.T._{Réseau\ de\ surface/Montérégie}$ = 1,06; I.C. 95 % : 1,00-1,12) et pour diarrhée ($R.T._{Réseau\ de\ surface/Montérégie}$ = 1,04; I.C. à 95 % : 1,01-1,08) sont significativement plus élevés par rapport à ceux de l'ensemble de la Montérégie.

Selon la zone géographique

Les tableaux 21 et 22 (annexe B) montrent qu'en zone géographique rurale, le taux d'incidence de la giardiase est significativement plus élevé ($R.T._{Rurale/Montérégie}$ = 1,27; I.C. à 95 % : 1,11-1,44). Il en est de même du taux d'hospitalisations pour malabsorption ($R.T._{Rurale/Montérégie}$ = 1,28; I.C. à 95 % : 1,01-1,61). En zone géographique rurale/urbaine, le taux d'incidence de la yersiniose est significativement plus élevé ($R.T._{Rurale-urbaine/Montérégie}$ = 1,25; I.C. à 95 % : 1,03-1,52). En zone géographique urbaine, les taux d'hospitalisations pour entérite due à un virus précisé ($R.T._{Urbaine/Montérégie}$ = 1,14; I.C. à 95 % : 1,01-1,28), pour entérite virale incluant les deux catégories due à un virus précisé et SAI ($R.T._{Urbaine/Montérégie}$ = 1,09; I.C. 95 % : 1,02-1,16), pour diarrhée ($R.T._{Urbaine/Montérégie}$ = 1,06; I.C. à 95 % : 1,03-1,10) de même que pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis ($R.T._{Urbaine/Montérégie}$ = 1,06; I.C. à 95 % : 1,03=1,09) sont significativement plus élevés que pour l'ensemble de la Montérégie.

3.4 Discussion

Cette étude avait pour objectif de vérifier l'existence d'un excès de maladies entériques parmi la population habitant le bassin hydrographique de la rivière Yamaska en comparaison avec celle habitant l'ensemble de la Montérégie. Les résultats démontrent que, pour la période de 1990 à 2001, les taux d'incidence de salmonellose, campylobactériose, yersiniose et giardiase sont significativement plus élevés chez les résidants du bassin de la Yamaska que chez les résidants de l'ensemble de la Montérégie. De plus, les tendances dans les taux d'incidence de la campylobactériose et de la giardiase sont à la hausse dans le bassin de la Yamaska, de même que dans les bassins du Richelieu et de la Châteauguay. Les résultats démontrent aussi que pour la

période de 1990 à 1998, les taux d'hospitalisations pour giardiase, entérite et gastroentérite virale (catégories diagnostiques 008.6 et 008.8 incluses) et pour tous les diagnostics entériques mal définis (infection intestinale mal définie, diarrhée, malabsorption et nausées/vomissements) sont significativement plus élevés chez les résidants du bassin de la Yamaska que chez les résidants de l'ensemble de la Montérégie. Les hospitalisations pour *E. coli*, pour entérite et gastroentérite virale et pour les infections intestinales mal définies sont à la hausse dans ce bassin.

Le taux d'hospitalisations pour entérite due à un virus précisé, en excès dans le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest, pourrait bien être attribuable à un biais dû au fait qu'un test diagnostique (*Rotazim*) est uniquement disponible dans le plus important hôpital desservant principalement ce bassin. Le taux d'hospitalisations pour entérite et gastroentérite virale SAI significativement inférieur dans le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest pourrait aussi être en partie attribuable à ce biais. En conséquence, le taux combinant les deux catégories diagnostiques nous semble plus valide. Or, les tendances pour ce taux montrent de nouveau un excès dans le bassin Yamaska, de même qu'un excès moindre dans le bassin Richelieu. Cette observation semble cohérente avec l'étude de Payment, *et al.* (2000) qui montre que la concentration de virus entériques humains la plus élevée a été observée dans l'eau brute de l'usine de Saint-Hyacinthe et les concentrations les moins élevées, dans l'eau brute des usines du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest.

Le bassin Yamaska ne se démarque pas des autres pour la shigellose. Cette maladie avait été retenue comme base de comparaison, avec les infections entériques virales, car le réservoir de *Shigella* sp. est surtout humain. Toutefois, le nombre de cas est petit. De plus, cette maladie semble souvent acquise à l'étranger.

En somme, les infections entériques dues à des micro-organismes dont le réservoir est animal (exclusivement ou non) de même que les infections virales dont le réservoir est humain sont en excès dans le bassin Yamaska.

Sans tenir compte du bassin de résidence, des excès significatifs dans les taux d'incidence de campylobactériose, yersiniose et giardiase sont observés chez les résidants habitant des municipalités majoritairement alimentées en eau par des puits individuels. D'autre part, les taux d'hospitalisations pour entérite virale due à un virus précisé, pour entérite virale incluant les deux catégories due à un virus précisé et SAI et pour diarrhée sont significativement plus élevés chez les résidants habitant une municipalité majoritairement alimentée par une eau de surface.

En zone rurale, le taux d'incidence de la giardiase et le taux d'hospitalisations pour malabsorption sont significativement plus élevés. En zone urbaine, les taux d'hospitalisations pour entérite due à un virus précisé, pour entérite virale incluant les deux catégories due à un virus précisé et SAI, pour diarrhée et pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis sont significativement plus élevés que pour l'ensemble de la Montérégie.

La nature descriptive de cette étude permet de soulever l'hypothèse d'une association avec la source ou la qualité de l'eau potable, mais non de la vérifier. Ainsi, le taux d'incidence accru de campylobactériose, giardiase et yersiniose dans les municipalités majoritairement alimentées par des puits pourrait être attribuable à d'autres caractéristiques associées à ce type de municipalités (biais écologique). Il en est de même des associations avec l'eau de surface ou souterraine et le

caractère rural ou urbain. Toutefois, l'observation d'un taux d'hospitalisations pour entérite virale (catégories diagnostiques 008.6 et 008.8 combinées) plus élevé dans les municipalités majoritairement alimentées par une eau de surface semble cohérente avec la contamination fréquente de ces eaux par les rejets municipaux et les rejets humains.

Cette étude confirme les résultats de l'étude antérieure qui portait sur une période moins étendue et montre que les taux d'incidence et d'hospitalisations pour plusieurs infections et maladies entériques sont en excès dans les municipalités appartenant au bassin de la rivière Yamaska.

Avant de conclure qu'il s'agit d'un excès réel et non artéfactuel, divers biais potentiels doivent être considérés dont l'effet de la structure d'âge et du sexe, les variations dans le recours aux services de santé par la population et les variations dans les pratiques d'investigation médicale (Recherche-t-on plus activement ces types d'infection dans le bassin de la Yamaska?) et d'hospitalisations (Y a-t-il un accès différent à l'hospitalisation pour ces maladies dans le bassin Yamaska en raison des vocations spécifiques des hôpitaux, par exemple en pédiatrie?). Rappelons que la standardisation sur l'âge et le sexe n'a pu être réalisée que sur une période restreinte (1990-1996). Les analyses n'ont montré aucune différence entre les taux d'incidence et d'hospitalisations bruts et standardisés. Par ailleurs, une étude provinciale n'a pas montré de différence entre les taux d'incidence bruts et ajustés pour l'âge pour les maladies entériques à déclaration obligatoire (Louchini 2001). Le sexe et l'âge n'expliquent donc pas les différences observées dans les taux d'incidence et d'hospitalisations par bassin. Quant aux autres biais potentiels, ils seront traités dans les prochains chapitres.

Par ailleurs, on doit rappeler le fait que la variable « source d'eau » correspond à la source d'eau majoritaire pour la municipalité de résidence, ce qui signifie que cette donnée est inexacte pour une certaine proportion des cas. Ceci constitue un biais de classification, qui est plus important dans les bassins où l'on retrouve plusieurs municipalités ayant divers modes d'approvisionnement en eau (puits individuel, réseau souterrain et réseau de surface) en proportions quasi égales, tel que dans le bassin Yamaska. De plus, une source d'eau était attribuée indépendamment du fait que les cas pouvaient boire cette eau ou non.

En somme, cette étude suggère la présence d'un excès de certaines maladies entériques potentiellement reliées à l'eau dans le bassin de la rivière Yamaska. Les études présentées dans les prochains chapitres permettront de déterminer si d'autres facteurs pourraient expliquer la présence de cet excès et si celui-ci est en partie attribuable à la mauvaise qualité de l'eau.

4. ÉTUDE DES DOSSIERS HOSPITALIERS POUR LES DIAGNOSTICS ENTÉRIQUES MAL DÉFINIS

4.1 Objectifs

4.1.1 OBJECTIF GÉNÉRAL

L'objectif général est de vérifier si l'excès du taux d'hospitalisations pour les diagnostics entériques mal définis observé chez les résidants du bassin Yamaska est associé à des micro-organismes pouvant être d'origine hydrique.

4.1.2 OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

Les objectifs spécifiques sont de :

1. vérifier la proportion d'hospitalisations par centre hospitalier (CH) pour les diagnostics entériques mal définis;
2. vérifier la variation du degré d'investigation pour ces diagnostics entre les CH et les bassins hydrographiques de la Montérégie;
3. vérifier dans quelle proportion on retrouve un micro-organisme pouvant être d'origine hydrique chez les cas investigués.

4.2 Méthodologie

4.2.1 TYPE D'ÉTUDE

Ce volet de la recherche consiste en une étude épidémiologique descriptive de la proportion des hospitalisations, de l'utilisation des analyses de selles et de leur positivité, selon le CH et le bassin versant, chez les sujets ayant un diagnostic entérique mal défini.

4.2.2 POPULATION À L'ÉTUDE

La population à l'étude est constituée des résidants de la Montérégie ayant été hospitalisés dans un CH de soins de courte durée de la Montérégie pour un des diagnostics à l'étude entre le 1er janvier 2000 et le 31 décembre 2001. Les sujets retenus devaient avoir un des diagnostics à l'étude comme diagnostic principal. Cinq (5) hospitalisations ont eu lieu chez des résidants d'une réserve autochtone. Contrairement aux volets de l'étude correspondant aux chapitres 3 et 6, ils n'ont pas été exclus du présent volet.

4.2.3 DÉFINITION DES VARIABLES

Les diagnostics entériques mal définis, retenus pour les fins de l'étude et classés selon le CIM-9, sont énumérés au tableau 23.

Tableau 23

Diagnostics entériques mal définis

Maladie ou symptôme	Code CIM-9
Infections intestinales mal définies	
Colite, entérite et gastroentérite infectieuses	009.0
Colite, entérite et gastroentérite d'origine présumée infectieuse	009.1
Diarrhée infectieuse	009.2
Diarrhée d'origine présumée infectieuse	009.3
Autres gastroentérites non infectieuses (colite, diarrhée, entérite, entérocolite, gastroentérite, iléite, jéjunite, sigmoïdite) *Code utilisé par les archivistes lorsque le diagnostic « diarrhée » est indiqué à la feuille sommaire même dans les cas d'étiologie infectieuse*	558.99
Malabsorption intestinale	
Autres	579.8
Sans précision	579.9
Nausées et vomissements *À l'exclusion de : hématémèse, vomissements bilieux, cycliques, au cours de la grossesse, du nouveau-né, périodiques, psychogènes*	787.0

4.2.4 GRILLE DE COLLECTE DE DONNÉES

Une grille de collecte de données, élaborée pour les fins du projet, a été remise à tous les CH (voir annexe G). Les informations suivantes y ont été consignées : nom du CH, numéro de dossier médical, âge et sexe du patient, municipalité de résidence, code postal, type de soins (hospitalisation de courte durée, de longue durée ou chirurgie d'un jour), date d'admission et de sortie, durée de séjour, diagnostics principal et secondaire(s), analyses de selles réalisées (culture bactérienne et recherche de parasites), leur date de prélèvement et leur résultat. La grille a été prétestée auprès du service des archives d'un CH. Cet outil a été remis afin de servir de guide, car à l'exception des données de laboratoire, toutes les informations pouvaient être obtenues directement par une extraction informatique du fichier MED-ÉCHO. Cette façon de faire a été privilégiée étant donné sa rapidité et le faible risque d'erreur.

4.2.5 RECRUTEMENT ET COLLECTE DE DONNÉES

La participation des 10 CH de soins de courte durée de la Montérégie, nommés ci-après CH *A* à *J*, a été sollicitée en mai et juin 2002. La collecte de données s'est déroulée entre les mois de juillet 2002 et janvier 2003. La localisation géographique des CH, selon le bassin hydrographique, est indiquée sur la carte 6 de l'annexe A.

Les données sur les hospitalisations ont été colligées par les archivistes de chaque CH. Le système informatique MED-ÉCHO a permis d'obtenir toutes les variables de la grille, sauf celles relatives aux prélèvements de selles qui ont été obtenues par la révision des dossiers aux archives

ou des registres du laboratoire de l'hôpital. Les données ont été fournies sur support informatique pour tous les CH participants, sauf trois qui ont complété les grilles à la main.

Le bassin hydrographique a été déterminé par la municipalité de résidence, tel que décrit dans le chapitre 3.

4.2.6 ANALYSES

La distribution de chaque diagnostic à l'étude est décrite en fonction des variables suivantes : l'âge, le sexe, le CH, le bassin hydrographique, la durée de séjour et le type de soins (hospitalisation de courte durée, hospitalisation de longue durée, chirurgie d'un jour).

Pour chaque CH, la proportion des personnes hospitalisées pour chaque diagnostic à l'étude a été calculée. Le dénominateur est le nombre total d'admissions du 1er avril 1999 au 31 mars 2001, car les données pour la période exacte à l'étude (1er janvier 2000 au 31 décembre 2001) n'étaient pas disponibles.

Pour vérifier dans quelle proportion les cas hospitalisés pour un diagnostic entérique mal défini ont été investigués pour des micro-organismes pouvant être d'origine hydrique, les analyses suivantes ont été réalisées :

- proportion des cas ayant eu au moins un prélèvement de selles pour culture bactérienne ou recherche de parasites (selon le CH et le bassin hydrographique);
- proportion de cas ayant eu un résultat positif;
- type de micro-organismes présents lors d'un résultat positif (selon le CH et le bassin hydrographique).

Les diagnostics secondaires ont également été étudiés pour vérifier si les personnes hospitalisées pour nausées ou vomissements présentent des résultats différents selon qu'elles ont ou non un diagnostic secondaire de cancer, car les traitements anticancéreux causent souvent ces symptômes comme effets adverses.

4.3 Résultats

4.3.1 PARTICIPATION DES CENTRES HOSPITALIERS ET RÉPARTITION DES DIAGNOSTICS

Au total, 9 des 10 CH de la Montérégie ont participé à l'étude (le CH *H* n'a pas participé). Rappelons que l'appartenance des CH à chaque bassin est indiquée sur la carte 6 présentée à l'annexe A. Les dossiers de 1 801 hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis ont été retenus pour l'étude. Ces dossiers se répartissent de la façon suivante : diarrhée (n=1422), nausées/vomissements (n=197), infections intestinales mal définies (n=143) et malabsorption intestinale (n=39). Pour le diagnostic de nausées/vomissements, les résultats des patients cancéreux et non cancéreux ont été regroupés, car ils ne différaient pas de façon appréciable pour la majorité des variables étudiées.

4.3.2 CARACTÉRISTIQUES DES SUJETS

L'âge moyen des sujets pour les diagnostics à l'étude est de 45 ans pour les cas d'infections intestinales mal définies, 34 ans pour les cas de diarrhée, 19 ans pour les cas de malabsorption intestinale et 46 ans pour les cas de nausées/vomissements. Le plus jeune âge des cas de malabsorption (579.8 et 579.9) est attribuable au fait que 50 % des hospitalisations pour malabsorption intestinale – autres (579.8), qui représente la presque totalité de cette catégorie (n=36/39), ont lieu chez des bébés de moins de 6 mois. Pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis, 63 % des cas sont de sexe féminin et 98 % des hospitalisations sont de courte durée. La durée médiane de séjour est de 2 jours.

4.3.3 RÉPARTITION DES HOSPITALISATIONS SELON LE CENTRE HOSPITALIER

Le tableau 24 présente la répartition des hospitalisations selon le CH. Ce tableau inclut pour un diagnostic donné : 1) la proportion de sujets hospitalisés pour ce diagnostic parmi l'ensemble des CH (colonne de gauche) et 2) la proportion de sujets hospitalisés pour ce diagnostic sur l'ensemble des admissions de chaque hôpital (colonne de droite).

Au total, les hospitalisations pour malabsorption intestinale se retrouvent principalement au CH *A* qui est situé dans le bassin Yamaska. Pour les infections entériques mal définies, les hospitalisations se retrouvent surtout au CH *A* (bassin Yamaska) et au CH *I* (bassin Richelieu) et ce, dans une même proportion. Pour les autres diagnostics, la proportion la plus élevée se retrouve hors du bassin Yamaska, soit au CH *J* (bassin Richelieu) pour la diarrhée et aux CH *D* et *E* (bassins Châteauguay et Saint-Laurent Sud-Ouest) pour le diagnostic de nausées/vomissements. Cette proportion est grandement influencée par la taille des différents CH et par l'absence de données pour le plus gros CH de la région (CH *H*).

La proportion des personnes hospitalisées pour chaque diagnostic à l'étude sur l'ensemble des admissions de chaque hôpital est un indicateur plus valide que celui présenté au paragraphe précédent. Pour tous les diagnostics, cette proportion est très faible (généralement moins de 1 %) et varie très peu entre les CH. Pour l'ensemble des diagnostics à l'étude, c'est au CH *I* (bassin Richelieu) que la proportion d'hospitalisations pour un diagnostic entérique mal défini est la plus élevée (1,5 %).

Tableau 24
Répartition des hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis selon le centre hospitalier, Montérégie, 2000-2001

Centre hospitalier	Infections intestinales mal définies (009.0-009.3)			Diarrhée (558.99)			Malabsorption intestinale (579.8-579.9)			Nausées et vomissements (787.0)			Total		
	n	%	% H[1]	n	%	% H[1]	n	%	% H[1]	n	%	% H[1]	n	%	% H[1]
CH *A*	34	24	0,1	126	9	0,4	15	38	0,0	18	9	0,1	**193**	**11**	**0,6**
CH *B*	5	3	0,0	122	9	0,7	7	18	0,0	21	11	0,1	**155**	**9**	**0,8**
CH *C*	1	1	0,0	73	5	0,6	1	3	0,0	9	5	0,1	**84**	**5**	**0,7**
CH *D*	26	18	0,1	197	14	0,8	1	3	0,0	34	17	0,1	**258**	**14**	**1,1**
CH *E*	16	11	0,0	170	12	0,5	1	3	0,0	37	19	0,1	**224**	**12**	**0,6**
CH *F*	3	2	0,0	257	18	1,2	6	15	0,0	29	15	0,1	**295**	**16**	**1,4**
CH *G*	0	0	0	26	2	0,7	0	0	0	2	1	0,1	**28**	**2**	**0,8**
CH *I*	34	24	0,2	163	11	1,1	3	8	0,0	23	12	0,2	**223**	**12**	**1,5**
CH *J*	24	17	0,1	288	20	0,8	5	13	0,0	24	12	0,1	**341**	**19**	**1,0**
Total	**143**	**100**		**1422**	**100**		**39**	**100**		**197**	**100**		**1801**	**100**	

[1] Proportion des personnes hospitalisées sur l'ensemble des admissions de l'hôpital

4.3.4 RÉPARTITION DES HOSPITALISATIONS SELON LE BASSIN HYDROGRAPHIQUE

Le tableau 25 présente la répartition des hospitalisations selon le bassin hydrographique de résidence du patient. Au total, 33 % des hospitalisations ont eu lieu chez des résidants du bassin Richelieu et 22 % chez des résidants du bassin Yamaska. Pour tous les diagnostics, ces deux bassins prédominent. Le bassin Yamaska est le plus important pour la malabsorption intestinale avec 51 % des hospitalisations.

Tableau 25
Répartition des hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis selon le bassin hydrographique, Montérégie, 2000-2001

Bassin hydrographique	Infections intestinales mal définies (009.0-009.3)		Diarrhée (558.99)		Malabsorption intestinale (579.8-579.9)		Nausées et vomissements (787.0)		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Saint-Laurent Sud-Ouest	21	15	232	16	2	5	44	22	**299**	**17**
Yamaska	33	23	300	21	20	51	48	24	**401**	**22**
Richelieu	65	45	475	33	10	26	49	25	**599**	**33**
Châteauguay	21	15	177	12	1	3	28	14	**227**	**13**
Saint-Laurent Nord-Ouest	0	0	43	3	0	0	4	2	**47**	**3**
Outaouais	0	0	39	3	2	5	8	4	**49**	**3**
Saint-Laurent-Les-Îles	3	2	156	11	4	10	16	8	**179**	**10**
Total	**143**	**100**	**1422**	**100**	**39**	**100**	**197**	**100**	**1801**	**100**

À des fins de comparaison, le tableau 26 présente les données issues de l'étude descriptive présentée au chapitre 3, qui inclut les hospitalisations hors Montérégie et celles du CH non participant, survenues entre 1990 et 1998, pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis étudiés dans le présent volet. Selon ces données, les Montérégiens hospitalisés pour un diagnostic entérique mal défini proviennent principalement du bassin Richelieu (29,3 %), suivi des bassins Saint-Laurent Sud-Ouest (27,1 %) et Yamaska (23,2 %). Cependant, la proportion d'hospitalisations pour ces diagnostics est plus élevée que celle attendue selon la taille de la population pour les bassins Saint-Laurent-Les-Îles, Yamaska et Richelieu.

Tableau 26
Répartition des hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis*
selon le bassin hydrographique, Montérégie, 1990 à 1998

Bassin hydrographique	Hospitalisations		Population		Ratio Hospitalisations/Population	
	n	%	n	%	n	%
Saint-Laurent Sud-Ouest	3 336	27,1	456 040	36,3	0,75	0,72 - 0,77
Yamaska	2 858	23,2	220 115	17,5	**1,32**	**1,27 - 1,37**
Richelieu	3 614	29,3	319 945	25,5	**1,15**	**1,11 - 1,19**
Châteauguay	951	7,7	122 385	9,8	0,79	0,74 - 0,84
Saint-Laurent Nord-Ouest	359	2,9	45 280	3,6	0,81	0,73 - 0,90
Outaouais	372	3,0	50 040	4,0	0,76	0,68 - 0,84
Saint-Laurent-Les-Îles	839	6,8	42 045	3,4	**2,03**	**1,90 - 2,18**
Montérégie	**12 329**	**100,0**	**1 255 850**	**100,0**		

* Données de l'étude descriptive du chapitre 3.

4.3.5 INVESTIGATION DES DIAGNOSTICS ENTÉRIQUES MAL DÉFINIS

Proportion d'investigation selon le diagnostic

Pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis, la proportion d'hospitalisations au cours desquelles les patients ont été investigués par une analyse de selles est de 40 % pour la culture bactérienne et de 13 % pour la recherche de parasites (tableau 27). Le diagnostic faisant le plus souvent l'objet d'investigation est celui des infections intestinales mal définies, suivi de la diarrhée, de la malabsorption intestinale et des nausées/vomissements.

Taux de positivité chez les cas investigués

Pour l'ensemble des diagnostics à l'étude, le taux de positivité est de 6 % (n=40) pour la culture bactérienne et de 10 % (n=24) pour la recherche de parasites (tableau 27). Ces taux sont nuls pour les diagnostics de malabsorption intestinale et de nausées/vomissements. Pour les infections intestinales mal définies, respectivement 17 % (n=17) et 11 % (n=4) des cultures bactériennes et des recherches de parasites réalisées se sont avérées positives. Pour le diagnostic de diarrhée, ces proportions sont un peu plus faibles, soit respectivement 4 % (n=23) et 10 % (n=20).

Tableau 27
Proportion des hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis investigués par culture bactérienne et recherche de parasites dans les selles et taux de positivité, Montérégie, 2000-2001

	Infections intestinales mal définies (009.0-009.3) *(n=143)*		Diarrhée (558.99) *(n=1 422)*		Malabsorption intestinale (579.8-579.9) *(n=39)*		Nausées et vomissements (787.0) *(n=197)*		Total *(n=1 801)*	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Culture bactérienne *Avoir eu au moins une culture bactérienne*	99	69	598	42	5	13	10	5	712	40
Résultat positif *	17	17	23	4	0	0	0	0	40	6
Recherche de parasites *Avoir eu au moins une recherche de parasites*	38	27	193	14	4	10	3	2	238	13
Résultat positif *	4	11	20	10	0	0	0	0	24	10

* La proportion de résultat positif est calculée sur le nombre d'examens effectués et non sur le nombre de personnes.

Pathogènes identifiés

Parmi les pathogènes identifiés pouvant être d'origine hydrique, on retrouve principalement *Campylobacter* sp. (n=16) mais aussi *E. coli* 0157:H7 (n=10), *Giardia lamblia* (n=4), *Salmonella* sp. (n=3) et *Yersinia enterocolitica* (n=1). D'autres micro-organismes dont la pathogénicité n'est pas associée à l'eau ont aussi été identifiés, soit le streptocoque du groupe G (n=1), le pneumocoque (n=1), *Aeromonas* sp. (n=2) et *S. aureus* (n=3). Deux cas ont également présenté une infection à certaines espèces d'amibes qui ne sont habituellement pas retrouvées dans l'eau au Québec (*Endolimax nana, Entamoeba coli, Dientamoeba fragilis*). Ces espèces sont habituellement associées à des voyages dans des pays en voie de développement ou au travail agricole.

Proportion d'investigation selon le centre hospitalier

Parmi l'ensemble des diagnostics entériques mal définis, la proportion de cas investigués par culture bactérienne de selles varie entre 28 % et 49 % selon le CH (tableau 28). Les deux CH qui utilisent le moins cette analyse (CH *A* et *B*) font partie du bassin Yamaska. Pour la recherche de parasites, cette proportion est plus faible et varie entre 5 % et 25 %. Les CH du bassin Yamaska ne se distinguent pas des autres à cet égard.

Tableau 28
Proportion d'investigation selon le centre hospitalier pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis, Montérégie, 2000-2001

Centre hospitalier	Avoir eu au moins une culture bactérienne		Avoir eu au moins une recherche de parasites	
	n	% H[1]	n	% H[1]
CH *A*	54	28	12	6
CH *B*	47	30	29	19
CH *C*	31	37	17	20
CH *D*	106	41	39	15
CH *E*	98	44	40	18
CH *F*	99	34	23	8
CH *G*	11	39	7	25
CH *I*	109	49	12	5
CH *J*	157	46	59	17
Total	**712**	**40**	**238**	**13**

[1] Proportion des cas investigués sur l'ensemble des diagnostics entériques mal définis de l'hôpital.

Proportion d'investigation selon le bassin hydrographique

Le tableau 29 présente la proportion d'investigation par bassin hydrographique pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis. Les personnes résidant dans le bassin Yamaska sont investiguées par culture bactérienne et par recherche de parasites dans les selles dans 33 % et 14 % des cas respectivement, ce qui est comparable à d'autres bassins.

Tableau 29
Proportion d'investigation par bassin hydrographique pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis, Montérégie, 2000-2001

Bassin hydrographique	Avoir eu au moins une culture bactérienne		Avoir eu au moins une recherche de parasites	
	n	% B[1]	n	% B[1]
Saint-Laurent Sud-Ouest	133	44	46	15
Yamaska	134	33	56	14
Richelieu	261	44	77	13
Châteauguay	95	42	39	17
Saint-Laurent Nord-Ouest	15	32	1	2
Outaouais	15	31	4	8
Saint-Laurent-Les-Îles	59	33	15	8
Total	**712**	**40**	**238**	**13**

[1] Proportion des cas investigués sur l'ensemble de diagnostics entériques mal définis du bassin.

Répartition des pathogènes identifiés selon le bassin hydrographique

Les pathogènes pouvant être d'origine hydrique ont principalement été retrouvés chez des résidants du bassin Richelieu, mais aussi chez ceux des bassins Yamaska, Saint-Laurent Sud-Ouest et, dans une moindre mesure, Châteauguay (tableau 30).

Tableau 30
Répartition des pathogènes identifiés pouvant être d'origine hydrique selon le bassin hydrographique pour les diagnostics entériques mal définis, Montérégie, 2000-2001

Bassin hydrographique	*Escherichia coli* 0157:H7	*Campylobacter* sp.	*Yersinia enterocolitica*	*Salmonella* sp.	*Giardia lamblia*	Total
	n	n	n	n	n	n
Saint-Laurent Sud-Ouest	1	5	-	1	-	7
Yamaska	-	4	-	2	1	7
Richelieu	9	5	1	-	1	16
Châteauguay	-	2	-	-	2	4
Saint-Laurent Nord-Ouest	-	-	-	-	-	-
Outaouais	-	-	-	-	-	-
Saint-Laurent-Les-Îles	-	-	-	-	-	-
Total	**10**	**16**	**1**	**3**	**4**	**34**

4.4 Discussion

Parmi l'ensemble des dossiers étudiés, 79 % correspondent au diagnostic de diarrhée. Le faible nombre d'hospitalisations pour les diagnostics d'infections entériques mal définis est possiblement attribuable à une directive de l'Association québécoise des archivistes selon laquelle les codes 009.1 et 009.3 ne devraient jamais être utilisés au Canada.

Sauf pour le diagnostic de malabsorption, l'âge des sujets hospitalisés est plus élevé que celui observé dans l'étude descriptive du chapitre 3, selon laquelle 46 % des hospitalisations pour diagnostics entériques mal définis ont lieu chez les enfants âgés de 0-4 ans. L'étude descriptive du chapitre 3 inclut tous les Montérégiens, y compris ceux qui sont hospitalisés hors de la région, alors que le présent volet n'inclut que les dossiers des Montérégiens hospitalisés dans 9 des 10 CH de la Montérégie. Or, une proportion appréciable (14 %) d'enfants de la Montérégie sont hospitalisés à Montréal, surtout dans les hôpitaux pédiatriques, ce qui explique probablement la différence d'âge entre les deux études.

Les résultats, quant à la répartition des diagnostics selon le CH (proportion des sujets parmi l'ensemble des CH pour un diagnostic donné) et le bassin hydrographique, sont difficilement interprétables étant donné la non-participation du plus gros CH de la Montérégie et l'exclusion des Montérégiens hospitalisés à l'extérieur de la Montérégie (en 1998, 14,8% des hospitalisations pour maladies entériques ont eu lieu à l'extérieur de la Montérégie). Ainsi, contrairement à l'étude présentée au chapitre 3, les limites de la présente étude ne permettent pas de vérifier adéquatement s'il y a excès d'hospitalisations pour les diagnostics entériques mal définis chez les résidants du bassin Yamaska; cela ne faisait d'ailleurs pas partie de ses objectifs.

Par contre, ces données permettent de vérifier si la proportion des sujets hospitalisés pour un diagnostic entérique mal défini diffère d'un CH à un autre. Les résultats indiquent que cette proportion est faible et comparable entre les CH. Ceux du bassin Yamaska ne se distinguent donc pas des autres quant à cette variable, ce qui suggère que l'excès d'hospitalisations pour les diagnostics entériques mal définis observé dans l'étude du chapitre 3 ne serait pas attribuable à un biais de sélection dû aux pratiques d'hospitalisations dans ces CH. Notons toutefois que le nombre d'hospitalisations (numérateur) pour ces diagnostics est faible comparativement au nombre total d'admissions (dénominateur), ce qui limite l'interprétation de ce résultat. Aussi, on doit considérer le fait que le territoire desservi par un hôpital peut toucher des bassins hydrographiques ayant des taux d'hospitalisations différents, ce qui dilue les différences pouvant exister entre les hôpitaux.

Bien que les diagnostics entériques retenus soient la cause principale de l'hospitalisation, on constate que peu d'hospitalisations font l'objet d'investigation microbiologique de selles, soit 40 % par culture bactérienne et 13 % par recherche de parasites et ce, particulièrement pour les diagnostics de malabsorption et de nausées/vomissements. Les deux CH qui utilisent le moins la culture bactérienne font partie du bassin Yamaska et les CH de ce bassin n'utilisent pas la recherche de parasites plus fréquemment que ceux des autres bassins. On doit cependant être prudent dans l'interprétation de ces données puisque la période considérée semble avoir varié selon les CH : ainsi, tous sauf un ont inclus des investigations microbiologiques effectuées en dehors de la période stricte d'hospitalisation, mais dans une proportion variant de 2,2 % à 32,4 %. Il est possible que cela reflète la réalité de chaque CH, mais aussi que cela résulte d'une

collecte non systématique des données. Il est donc possible que la proportion d'investigation microbiologique soit plus élevée que celle ici rapportée.

Par ailleurs, le faible taux de positivité généralement observé pour les diagnostics de diarrhée, de malabsorption et de nausées/vomissements pourrait inciter les médecins à ne pas faire appel à ces analyses. Chez les enfants, les hospitalisations pour gastroentérites sont souvent très courtes (une journée), ce qui laisse peu de temps pour la récolte de selles. Nous n'avons pas identifié de ligne directrice en pédiatrie qui inciterait à ne pas avoir recours à ces analyses. Nous n'avons pas identifié non plus de difficulté technique pour les analyses de selles chez les enfants qui expliquerait qu'elles sont peu réalisées.

Les pathogènes pouvant être d'origine hydrique ont surtout été retrouvés chez des résidants du bassin Richelieu. On ne peut toutefois conclure sur la répartition de ces pathogènes étant donné leur faible nombre.

Certaines infections entériques bactériennes et parasitaires mal définies sont traitables et leur sous-diagnostic engendre une morbidité et des coûts évitables (durée médiane de séjour 2 jours pour l'ensemble des diagnostics entériques mal définis). Les sujets étudiés dans le présent volet de la recherche ne représentent que les cas les plus sévères, puisqu'il s'agit de personnes ayant consulté pour un symptôme digestif, principalement (79 %) la diarrhée, puis hospitalisées pour une de ces affections. En somme, les résultats suggèrent que l'excès d'hospitalisations pour les diagnostics entériques mal définis observé dans l'étude du chapitre 3 ne serait pas attribuable à un biais de sélection dû aux pratiques d'hospitalisations dans les CH du bassin Yamaska. Les résultats indiquent également que l'excès d'infections bactériennes et parasitaires observé au chapitre 3 ne serait pas non plus attribuable à une investigation plus importante de ces pathogènes dans le bassin Yamaska et l'excès pourrait même être sous-estimé pour les infections bactériennes.

5. ÉTUDE DES PRATIQUES DES LABORATOIRES HOSPITALIERS

5.1 Objectif

L'objectif est de vérifier si les pratiques des laboratoires des CH de la Montérégie ont pu expliquer, en partie ou en totalité, les excès observés dans le bassin Yamaska selon l'étude descriptive présentée au chapitre 3.

5.2 Méthodologie

5.2.1 TYPE D'ÉTUDE

Ce volet de la recherche consiste en une étude descriptive comparant les pratiques de laboratoire pour les analyses de selles (culture bactérienne, recherche de parasites, recherche virale) réalisées par les CH de la Montérégie.

5.2.2 POPULATION À L'ÉTUDE

La population à l'étude est constituée des laboratoires des 10 CH de courte durée de la Montérégie.

5.2.3 DÉFINITION DES VARIABLES

Les laboratoires des CH sont comparés sur la base des variables suivantes :

- taux de positivité des infections bactériennes (salmonellose, gastroentérite à *Yersinia enterocolitica*, infection à *Campylobacter* sp.) et parasitaires (giardiase) qui étaient en excès dans le bassin Yamaska selon l'étude descriptive présentée au chapitre 3;
- pratiques de laboratoire pour les cultures bactériennes de selles;
  - bactéries recherchées de routine selon le type de selle;
  - variations saisonnières pour l'analyse du *E. coli*;
- pratiques de laboratoire pour la recherche des parasites (*Entamoeba histolytica/dispar*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*) dans les selles;
  - disponibilité de l'analyse et laboratoire référant, si non disponible;
  - parasites recherchés de routine;
- pratiques de laboratoire pour la recherche virale sur les échantillons de selles;
  - disponibilité de l'analyse et laboratoire référant, si non disponible;
  - virus analysés au laboratoire;
  - contexte où les virus sont recherchés;
- analyses de selles faisant l'objet d'une confirmation par le LSPQ;
- pratiques de déclaration des MADO à la DSPM;

- nombre de selles analysées pour effectuer chacune des analyses de selles (culture bactérienne, recherche de parasites, recherche virale);
- durée d'hospitalisation à partir de laquelle des cultures bactériennes de selles ne sont plus effectuées.

Le questionnaire vérifiait également s'il y avait eu un changement dans les pratiques de laboratoire depuis 1990.

5.2.4 RECRUTEMENT ET COLLECTE DE DONNÉES

Neuf des dix CH de soins de courte durée de la Montérégie, nommés ci-après CH *A* à *J*, ont été sollicités par une lettre envoyée aux responsables des laboratoires en novembre 2002. Lors du recrutement, une erreur a fait en sorte que le CH *C* n'a pas été sollicité pour l'étude. Un courriel a d'abord été transmis aux laboratoires et une lettre a été envoyée par la poste aux 7 laboratoires pour lesquels un accusé de réception du courriel n'avait pas été reçu. La collecte de données s'est déroulée en décembre 2002 et janvier 2003. La localisation géographique des CH, selon le bassin hydrographique, est indiquée sur la carte 6 de l'annexe A.

Les analyses du CH *G* sont effectuées par le laboratoire du CH *F*. Le CH *F* devait répondre pour les deux sites. Seule la réponse à la question 1 (nombre annuel de cultures bactériennes et de recherches de parasites dans les selles effectuées par le laboratoire entre le 1er janvier 1990 et le 31 décembre 2001) pouvait différer entre les deux hôpitaux. Les autres questions référaient aux pratiques de laboratoire et étaient nécessairement les mêmes pour les deux sites.

Les personnes sollicitées pour répondre au questionnaire avaient la possibilité d'y répondre par écrit ou par téléphone. Tous les questionnaires reçus ont été complétés par écrit.

5.2.5 QUESTIONNAIRE

Un questionnaire consignant les variables à l'étude, et élaboré pour les fins du projet, a été remis au laboratoire des CH de la Montérégie (voir annexe G). Il a été prétesté auprès d'un CH.

5.2.6 ANALYSES

La répartition des cas de MADO entériques (amibiase, infection à *Campylobacter* sp., entérite à *E. coli*, giardiase, salmonellose, shigellose, gastroentérite à *Yersinia enterocolitica*) a été évaluée selon le bassin hydrographique et le laboratoire déclarant. Les données de cette analyse proviennent du fichier central des MADO pour les années 1990 à 2001.

Pour chaque CH, le taux de positivité des MADO a été calculé (salmonellose, gastroentérite à *Yersinia enterocolitica,* infection à *Campylobacter* sp., giardiase). Le numérateur est le nombre de cas déclarés au système MADO. Le dénominateur est le nombre de spécimens soumis pour analyse au laboratoire des CH tel que fourni par le système Gestlab/Compilab. Le nombre de spécimens soumis pour analyse, tel que fourni par le questionnaire, n'a pas pu être utilisé, car cette information n'était pas disponible pour 4 CH (CH *A*, *C*, *G* et *J*). Pour les infections bactériennes, la période de référence est 1997-2001, soit la période pour laquelle les données du

système Gestlab/Compilab sont disponibles. Pour la giardiase, la période de référence est 2000-2001, car les données n'étaient pas disponibles dans un CH pour 1997-1999.

5.3 Résultats

5.3.1 PARTICIPATION DES LABORATOIRES

Les données de 8 laboratoires ont été disponibles pour la recherche, le CH *A* n'ayant pas participé et le CH *C* n'ayant pas été sollicité. Le CH *F* a répondu au questionnaire sans qu'il ait été possible de savoir si le nombre de spécimens indiqué à la question 1 était seulement pour son laboratoire ou aussi pour celui du CH *G*. Le laboratoire du CH *J* a répondu au questionnaire de façon partielle.

5.3.2 RÉPARTITION DES MALADIES À DÉCLARATION OBLIGATOIRE ENTÉRIQUES SELON LE LABORATOIRE DÉCLARANT

La répartition des MADO entériques selon le bassin hydrographique et le laboratoire déclarant indique que, pour chaque bassin hydrographique, les cas proviennent de plusieurs laboratoires (données non présentées, extraites du fichier MADO). Dans certains bassins, l'influence d'un CH est prédominante. Pour d'autres bassins, tel que le bassin Yamaska (voir tableau 31), la déclaration des MADO entériques est répartie de façon plus égale entre les CH du territoire. Pour ce bassin, la majorité des déclarations de ces MADO provient de trois laboratoires, soit ceux des CH *A*, *B* et *C*. On n'observe pas de différence majeure pour la répartition des déclarations entre les 3 CH du bassin et ce, pour la plupart des infections.

Tableau 31
Répartition des MADO à l'étude pour le bassin Yamaska selon le laboratoire déclarant, Montérégie, 1990-2001

	Amibiase		Infection à *Campylobacter* sp.		Entérite à *Escherichia coli*		Gastroentérite à *Yersinia enterocolitica*		Giardiase		Salmonellose		Shigellose	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
CH *A*	2	5	384	30	69	45	34	31	132	30	187	40	38	50
CH *B*	14	30	491	38	35	23	41	38	151	34	151	32	16	21
CH *C*	4	10	262	20	21	14	24	22	102	23	68	15	13	17
CH *D*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH *E*	0	0	2	<1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH *F*[1]	0	0	1	<1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH *G*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH *H*	0	0	1	<1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CH *I*	0	0	30	2	5	3	2	2	5	1	6	1	1	1
CH *J*	0	0	15	1	0	0	0	0	4	<1	9	2	0	0
Hors Montérégie	4	10	33	3	10	7	3	3	29	7	14	3	4	5
Inconnu	18	45	70	5	15	10	5	5	22	5	33	7	4	5
Total	**40**	**100**	**1 289**	**100**	**155**	**100**	**109**	**100**	**445**	**100**	**468**	**100**	**76**	**100**

[1] Fait les analyses du CH *G*.

5.3.3 TAUX DE POSITIVITÉ

Le tableau 32 présente les taux de positivité des infections en excès dans le bassin Yamaska. Les gastroentérites à *Yersinia enterocolitica* ont été comptabilisées avec les infections à *Campylobacter* sp., car les premières ne représentent que 3 % du total (n=58/1994). Pour cette catégorie, la moyenne des 10 CH est de 2,4 % pour les années 1997-2001. En excluant le CH *G*, les taux de positivité varient entre 1,3 % et 3,1 %. Le laboratoire pour lequel le taux de positivité est le plus élevé est celui du CH *J* situé dans le bassin Richelieu. Deux des trois CH du bassin Yamaska (CH *A* et *B*) ont un taux de positivité au-dessus de la moyenne, alors que celui du troisième (CH *C*) se situe au-dessous de la moyenne.

Pour la salmonellose, la moyenne des 10 CH est de 0,7 % pour la même période. En excluant le CH *G*, les taux de positivité varient entre 0,3 % et 1,1 %. Le laboratoire pour lequel le taux de positivité est le plus élevé est celui du CH *A* situé dans le bassin Yamaska. Par contre, les deux autres laboratoires de ce bassin ont des valeurs égale (CH *B*) ou inférieure (CH *C*) à la moyenne.

Pour la giardiase, la moyenne des 10 CH est de 1,1 % pour les années 2000-2001. En excluant le CH *G*, les taux de positivité varient entre 0,4 % et 2,1 %. Le laboratoire pour lequel le taux de positivité est le plus élevé est celui du CH *J* situé dans le bassin Richelieu. Les laboratoires qui

ont les valeurs les plus élevés après le CH *J* sont ceux des trois CH du bassin Yamaska (CH *A*, *B* et *C*) et leurs taux de positivité sont tous au-dessus de la moyenne.

Tableau 32
Taux de positivité des MADO bactériennes (1997-2001) et parasitaires (2000-2001) en excès dans le bassin Yamaska selon le laboratoire déclarant, Montérégie

Centre hospitalier	Infection à *Campylobacter* sp. et gastroentérite à *Yersinia enterocolitica*	Salmonellose	Giardiase
CH *A*	2,7 %	1,1 %	1,8 %
CH *B*	3,0 %	0,7 %	1,0 %
CH *C*	2,1 %	0,3 %	1,8 %
CH *D*	2,4 %	0,9 %	1,2 %
CH *E*	2,9 %	0,5 %	0,2 %
CH *F*[1]	1,3 %	0,9 %	1,1 %
CH *G*[2]	0,0 %	0,8 %	–
CH *H*	1,4 %	0,5 %	0,6 %
CH *I*	2,4 %	0,5 %	0,7 %
CH *J*	3,1 %	0,8 %	2,1 %
MOYENNE	**2,4 %**	**0,7 %**	**1,1 %**

[1] Fait les analyses du CH *G*.
[2] Le CH *G* a néanmoins fait quelques analyses bactériennes de 1997 à 2000, mais aucune recherche de parasites en 2000-2001.

5.3.4 BACTÉRIES ET PARASITES RECHERCHÉS DE ROUTINE

Les bactéries suivantes sont recherchées de routine dans les selles par tous les laboratoires participants : *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Yersinia enterocolitica, Campylobacter* sp. et *E. coli* 0157:H7 (recherchées en toute saison par l'ensemble des laboratoires). Certains laboratoires recherchent d'autres pathogènes de routine dans les selles, mais il ne s'agit pas de micro-organismes pouvant être d'origine hydrique. Les laboratoires des CH *B, E, I* et *J* recherchent ces bactéries dans tous les types de selles, peu importe leur consistance, alors que le CH *F* a cessé cette pratique, en 1998, pour les rechercher de routine dans les selles molles et liquides seulement. Le CH *H* reçoit les spécimens dans un milieu de transport liquide et ne pouvait donc pas répondre à cette question. Pour le laboratoire du CH *J*, la recherche selon la consistance des selles n'a pas été précisée.

Pour la recherche de parasites, tous les laboratoires recherchent de routine *Entamoeba histolytica/dispar* et *Giardia lamblia* dans les échantillons de selles, alors que *Cryptosporidium parvum* est recherché à la demande du médecin seulement. Le laboratoire du CH *D* envoie les spécimens à l'extérieur pour la recherche de *Cryptosporidium parvum*, alors que les autres effectuent eux-mêmes cette analyse. Le laboratoire du CH *H* a spécifié utiliser une technique plus sensible de détection des parasites, soit l'immunofluorescence directe. Cette technique est

utilisée sur demande seulement pour *Entamoeba histolytica/dispar* et *Giardia lamblia*, alors qu'elle est utilisée d'emblée pour *Cryptosporidium parvum*.

5.3.5 RECHERCHE VIRALE DANS LES SELLES

Tous les laboratoires envoient leurs spécimens de selles à l'extérieur pour la recherche virale, sauf pour le rotavirus qui est analysé sur place au CH *H* (par le test *Rotazim*). L'indication clinique de recherche virale est très variable d'un laboratoire à l'autre et aucun changement majeur n'est noté quant à cette analyse depuis 1990.

5.3.6 ANALYSES CONFIRMÉES PAR LE LABORATOIRE DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC

Les analyses faisant l'objet d'une confirmation par le LSPQ sont présentées au tableau 33. Le laboratoire du CH *F*, qui n'est pas situé dans le bassin Yamaska, envoie les spécimens à l'extérieur pour l'analyse de *Yersinia enterocolitica*, alors qu'aucun ne demande de confirmation pour *Giardia lamblia* ou *Campylobacter* sp. Trois laboratoires situés hors du bassin Yamaska (CH *I*, *F* et *H*) font confirmer l'analyse de *Salmonella* sp. Aucun changement n'a eu lieu à cet égard depuis 1990.

Tableau 33
Analyses de selles confirmées par le LSPQ

	CH *I*	CH *F*[1]	CH *H*	CH *B*	CH *E*	CH *D*
Salmonella sp.	✓	✓	✓			
Shigella sp.	✓	✓	✓		✓	
Escherichia coli 0157:H7	✓	✓	✓		✓	✓
E. histolytica/dispar	✓	✓	✓	✓	✓	
Yersinia enterocolitica		✓				

[1] Fait les analyses du CH *G*.

5.3.7 DÉCLARATION DES MALADIES À DÉCLARATION OBLIGATOIRE

Le laboratoire du CH *H* a informatisé la déclaration des MADO en 1996. Les autres n'ont mentionné aucun changement dans la méthode de déclaration des MADO pouvant affecter le nombre de cas déclarés.

5.3.8 NOMBRE D'ÉCHANTILLONS DE SELLES ANALYSÉES

Le nombre de selles analysées pour la culture bactérienne et la recherche de parasites dans les selles varie de 1 à 3 par personne selon le laboratoire. Ce nombre est de 1 pour la recherche virale pour tous les laboratoires répondants. Pour les laboratoires des CH *H* et *I*, ce nombre est passé de 3 à 2 selles dans les dernières années, le premier pour la recherche de parasites et l'autre

pour la culture bactérienne. La date de ce changement a été indiquée seulement pour le laboratoire du CH *H*, soit 1997.

5.3.9 CULTURE BACTÉRIENNE DE SELLES DURANT L'HOSPITALISATION

Pour les patients hospitalisés, trois laboratoires (CH *B*, *D* et *I*) effectuent des cultures bactériennes de selles pendant toute la durée de l'hospitalisation, alors que deux (CH *F* et *J*) cessent d'en faire après 3 jours et un (CH *E*) cesse après 7 jours.

5.4 Discussion

On constate que le taux de déclaration des infections en excès dans le bassin Yamaska (infections à *Campylobacter* sp., à *Yersinia enterocolitica* et la giardiase) se distribue entre les trois laboratoires hospitaliers de ce bassin. Les données sur les pratiques de laboratoire ne sont pas disponibles pour deux (CH *A* et *C*) des trois laboratoires situés dans le bassin Yamaska. Cependant, chaque bassin est desservi par plus d'un laboratoire, ce qui diminue la probabilité que les résultats d'un bassin soient attribuables aux pratiques de laboratoire d'un seul CH.

Les données sont également incomplètes pour le CH *G* dont les analyses sont réalisées au CH *F*, le nombre annuel de cultures bactériennes et de recherches de parasites dans les selles pour ce CH n'étant pas connu. Cependant, il s'agit du plus petit hôpital de la Montérégie et le nombre de spécimens provenant de cet établissement est par conséquent faible, ce qui limite l'impact de ces données manquantes.

Les tendances quant aux taux de positivité n'indiquent pas que les laboratoires du bassin Yamaska sont ceux ayant les taux les plus élevés pour les pathogènes en excès dans ce bassin. Cela suggère que l'excès observé dans l'étude descriptive du chapitre 3 ne serait pas attribuable à un taux de détection plus élevé des analyses aux laboratoires desservant ce bassin.

Tous les laboratoires recherchent de routine les pathogènes en excès chez les résidants du bassin Yamaska, soit *Campylobacter* sp., *Salmonella* sp., *Yersinia enterocolitica* et *Giardia lamblia*. Il ne semble donc pas que l'excès observé soit attribuable au fait que les laboratoires de ce bassin les recherchent plus systématiquement qu'ailleurs. De plus, une technique plus sensible (immunofluorescence directe) pour la détection des parasites est utilisée dans un laboratoire qui ne dessert pas ce bassin.

Parmi les pathogènes en excès dans le bassin Yamaska, *Yersinia enterocolitica* et *Salmonella* sp. font l'objet d'une confirmation par le LSPQ pour certains laboratoires situés à l'extérieur du bassin Yamaska. Cette pratique pourrait possiblement diminuer le nombre de cas déclarés par ces laboratoires en infirmant les analyses faussement positives et par conséquent, contribuer à surestimer les cas déclarés par les autres bassins, y compris celui de la rivière Yamaska. Or, cela ne saurait expliquer l'excès observé pour les infections à *Campylobacter* sp. et *Giardia lamblia*, puisqu'aucun laboratoire ne fait confirmer ces analyses par le LSPQ.

Un seul laboratoire a informatisé la déclaration des MADO, ce qui pourrait avoir augmenté le nombre de cas déclarés en évitant la perte de données. Cependant, ce laboratoire ne contribue pas aux cas déclarés chez les résidants du bassin Yamaska.

Quatre laboratoires acceptent jusqu'à trois selles pour la culture bactérienne et/ou la recherche de parasites dans les selles, ce qui pourrait augmenter la sensibilité de l'analyse. Le seul laboratoire du bassin Yamaska ayant répondu au questionnaire fait partie de ce groupe.

Un des trois laboratoires du bassin Yamaska effectue des cultures bactériennes de selles pour toute la durée d'hospitalisation, ce qui pourrait augmenter le nombre de cas déclarés. Or, cette pratique est aussi réalisée dans deux laboratoires desservant d'autres bassins. Soulignons que la question ne précisait pas si les cultures bactériennes de selles concernaient la recherche de pathogènes habituels ou nosocomiaux, ce qui pouvait porter à confusion et limiter l'interprétation de la réponse.

En somme, bien que les données soient incomplètes (données non disponibles pour deux des trois CH du bassin Yamaska), les informations sur les pratiques de laboratoire présentées ne permettent pas d'identifier des pratiques de laboratoire pouvant expliquer l'excès d'infections à *Giardia lamblia*, *Campylobacter* sp., *Salmonella* sp. et *Yersinia enterocolitica* observé dans le bassin Yamaska. D'autres pratiques non abordées dans le questionnaire pourraient avoir influencé les tendances, mais nous croyons avoir vérifié les principaux éléments.

6. ÉTUDE DES FACTEURS DE RISQUE ASSOCIÉS AUX INFECTIONS À *CAMPYLOBACTER* SP., *GIARDIA LAMBLIA* ET À *YERSINIA ENTEROCOLITICA*

6.1 Objectif

L'objectif de l'étude est d'identifier les facteurs associés à un risque accru de contracter certaines maladies entériques (campylobactériose, giardiase et yersiniose) et, en particulier, de vérifier l'association avec diverses variables d'exposition hydrique (bassin hydrographique, consommation d'eau, source d'eau potable et indicateur de la qualité de l'eau).

6.2 Méthodologie

6.2.1 TYPE D'ÉTUDE

Il s'agit d'une étude épidémiologique à visée étiologique de type cas-témoins avec appariement individuel des cas et des témoins.

6.2.2 SÉLECTION DES SUJETS

Sélection des cas

Les cas de gastroentérite ayant eu une confirmation par culture de selles et dont l'étiologie était *Giardia lamblia*, *Campylobacter* sp. ou *Yersinia enterocolitica* telle que déclarée dans le fichier MADO étaient éligibles pour participer à l'étude. Pour être admissibles, les cas devaient être résidants d'une municipalité provenant de l'un des trois bassins hydrographiques à l'étude, soit le bassin de la Yamaska, le bassin du Richelieu ou le bassin du Saint-Laurent Sud-Ouest (voir annexe F). Seulement les cas sporadiques ou les cas index d'une éclosion étaient considérés. Les personnes devaient être symptomatiques et ne devaient pas avoir quitté la Montérégie pendant la période d'incubation de leur maladie (10 jours pour yersiniose et campylobactériose, un mois pour giardiase). De plus, les cas de giardiase et de campylobactériose ne devaient pas avoir voyagé, ne serait-ce qu'une journée, dans une région endémique pour leur maladie.

Sélection des témoins

Les témoins provenaient de la banque de données MADO et aussi de signalements de morsures animales. De façon générale, les maladies retenues pour faire partie de la sélection des témoins ne devaient pas être des infections généralement associées à l'eau, ne devaient pas être rares dans la population ($n \geq 5$ cas/an) et ne devaient pas être associées à des voyages à l'étranger. De plus, ces maladies ne devaient pas être uniquement transmissibles par voie sexuelle pour ne pas entraver la comparabilité des groupes, car il eut été difficile de garder les sujets à l'insu de l'hypothèse de recherche puisqu'il est impossible que leur maladie soit attribuable aux principaux facteurs étudiés.

Pour être admissibles, les témoins, tout comme les cas, devaient être résidants d'une municipalité provenant de l'un des trois bassins hydrographiques à l'étude (voir annexe F) et ne devaient pas avoir quitté la Montérégie pendant la même période que les cas (10 jours pour les témoins de yersiniose et campylobactériose, un mois pour les témoins de giardiase).

Les témoins ont été sélectionnés parmi la liste des MADO suivante : coqueluche, méningite, scarlatine, hépatite B, streptocoque invasif, salmonellose, entérite à *E. coli*, shigellose et diarrhée épidémique. Nous avons ajouté à la liste des témoins des signalements de morsure animale afin d'assurer un nombre suffisant de sujets.

6.2.3 COLLECTE DES DONNÉES

Tous les cas de giardiase et de yersiniose déclarés à la DSPM entre le 1er janvier 2000 et le 31 décembre 2001, selon la date de réception, et répondant aux critères d'inclusion préalablement établis, ont été enquêtés. En ce qui concerne les cas de campylobactériose, ceux-ci ont été échantillonnés à raison d'environ deux sur trois et ce, pour la même période. Les témoins ont été sélectionnés parmi les déclarations reçues à la DSPM entre le 1er janvier 2000 (sauf 4 témoins déclarés en décembre 1999) et le 26 mars 2002.

Pour chaque cas, un témoin lui a été jumelé selon le groupe d'âge (< 1 an, 1 à 4 ans, 5 à 9 ans, 10 à 24 ans, 25 à 64 ans et 65 ans et plus) et la date de déclaration de la MADO (plus ou moins un mois de la date de la déclaration du cas à la DSPM. Pour les cas et les témoins âgés de moins de 18 ans, l'entrevue était généralement réalisée auprès d'un parent, souvent la mère.

Deux infirmières spécialisées dans les enquêtes en maladies infectieuses ont fait des entrevues téléphoniques auprès d'un total de 1 381 cas et témoins. De ce nombre, 413 ont été éliminés pour les raisons suivantes : 122 tentatives d'appels infructueuses, 11 refus, 6 patients décédés et 274 ne répondant pas aux critères de sélection dont 60 pour voyage dans un pays endémique, 48 hors bassin, 36 ayant séjourné pendant la période d'incubation à l'extérieur de la Montérégie, 17 ne pouvant être appariés de façon convenable et 16 cas asymptomatiques. Des entrevues ont donc été complétées pour un total de 968 cas et témoins. Le taux de participation était de 98,8 % (968/979).

6.2.4 QUESTIONNAIRE

La collecte de données s'est faite au moyen d'un questionnaire préalablement prétesté en décembre 1999 auprès de 12 cas et de 9 témoins. Les questionnaires des cas de campylobactériose et de yersiniose étaient identiques à celui de leur témoin et les questions portaient sur les 10 jours précédant la maladie (voir annexe G). Le questionnaire des cas et des témoins de giardiase était le même que celui des cas de campylobactériose et de yersiniose, mis à part le fait que les questions portaient sur le mois précédant la maladie. Cependant, selon la nature aiguë ou chronique de la maladie du témoin, les questions portaient sur les 10 jours ou le mois précédant la maladie (aiguë) ou sur les 10 jours ou le mois précédant l'entrevue (maladie chronique).

Le questionnaire ayant servi à l'entrevue téléphonique prenait une vingtaine de minutes à compléter et comportait une quarantaine de questions. Les trois premières sections portaient sur l'identification du patient, l'identification de la maladie et la gestion des appels. Par la suite, une courte introduction invitait la personne à participer à l'enquête. La section suivante permettait de sélectionner les cas selon les critères définis. Les autres sections traitaient de l'état de santé, de l'exposition hydrique, de l'exposition alimentaire, de l'exposition humaine/professionnelle, de l'exposition animale et finalement, des caractéristiques sociodémographiques du répondant.

6.2.5 DÉFINITIONS DES VARIABLES PRINCIPALES D'EXPOSITION

- **Bassins hydrographiques**

L'attribution d'un bassin hydrographique a été réalisée à partir de la municipalité de résidence, tel qu'indiqué dans le questionnaire, en ne tenant compte d'aucune fusion municipale. Le découpage géographique des bassins hydrographiques est indiqué à la carte 6 de l'annexe A.

- **Consommation d'eau potable**

Cette variable correspond à la consommation d'eau ou de breuvage préparé à partir de l'eau provenant du robinet de la maison, du lieu de travail, de l'école, de la garderie ou d'un autre endroit fréquenté régulièrement par le répondant, tel que rapporté au questionnaire (annexe G, section G, question 1).

- **Sources d'eau potable**

Cette variable correspond à la provenance de l'eau du robinet à la maison tel que rapporté au questionnaire (annexe G) par le répondant (section G, question 5). Pour les analyses multivariées, cette variable correspond à la provenance de l'eau là où la consommation est la plus élevée. Les non-buveurs d'eau du robinet ont été classés dans la catégorie « autre source ».

- **Indicateur de la qualité de l'eau de surface**

Pour les raisons invoquées au chapitre 2, le seul indicateur de qualité de l'eau utilisé aux fins de cette étude est la turbidité, les concentrations de coliformes totaux et fécaux à l'eau brute étant souvent absentes et les analyses des micro-organismes pathogènes spécifiquement étudiés dans cette étude s'étant avérées non valides. Les données de turbidité proviennent des usines de traitement des eaux pour les bassins hydrographiques de la Yamaska, du Richelieu et du Saint-Laurent Sud-Ouest (tableau 34). Des 23 usines visées, 22 ont participé. Ces usines ont fourni les résultats des analyses journalières de turbidité à l'eau brute et à l'eau traitée, sauf pour 4 usines (Granby, Beauharnois, Acton Vale et Sutton) où la turbidité n'est pas prélevée quotidiennement. L'usine d'Iberville a fourni des données pour une portion de l'étude seulement (jusqu'en mars 2001). L'usine de Farnham n'a pas participé à l'étude.

La valeur de turbidité moyenne attribuée à chaque personne correspond à la moyenne arithmétique des valeurs de turbidité durant la période d'incubation de la maladie. La valeur de turbidité maximale attribuée à chaque personne est la valeur la plus élevée observée pendant cette même période. D'autres analyses basées sur le dépassement d'une valeur de turbidité à l'eau brute ou traitée ont été réalisées et sont décrites aux tableaux 38 et 51 de l'annexe B.

Afin de s'assurer que les données de turbidité soient attribuées de façon convenable, le processus de validation suivant a été réalisé.

- Pour 13 municipalités, une partie de la municipalité est alimentée par un réseau d'eau de surface et une autre partie par un réseau d'eau souterraine. Dans les cas où l'adresse ne permettait pas de déterminer la source d'eau potable, aucune donnée n'était attribuée. Mentionnons qu'aucune donnée de turbidité n'est disponible dans le cas d'un réseau d'eau souterraine.
- Pour 10 municipalités où l'eau provient de deux réseaux d'eau de surface, toutes les adresses ont été vérifiées auprès des exploitants de réseaux concernés afin d'attribuer les données exactes de turbidité.
- Pour les personnes qui consommaient de l'eau de deux sources différentes, par exemple de l'eau provenant d'un puits individuel et de l'eau provenant d'un réseau d'eau de surface, la turbidité de l'eau du réseau était attribuée peu importe la quantité d'eau consommée.
- Pour les personnes qui consommaient de l'eau de deux réseaux de surface différents, les données provenant du réseau avec la pire turbidité étaient attribuées.

Aucune donnée de turbidité n'a été attribuée dans les cas suivants : aux non-buveurs d'eau du robinet, aux buveurs d'eau de puits seulement, aux buveurs d'eau d'aqueduc dont la source d'eau était souterraine, aux buveurs d'eau d'aqueduc dont l'eau provenait de l'extérieur des bassins participants, lorsqu'il y avait possibilité de deux usines et que l'adresse était manquante, lorsque la date de la maladie ou la municipalité était manquante et lorsque la source d'eau potable était inconnue. De façon générale, une donnée de turbidité a pu être attribuée pour 56 % des cas et des témoins de campylobactériose et pour 61 % des cas et des témoins de giardiase.

Tableau 34
Usines de traitement d'eau selon le bassin hydrographique

Bassins hydrographiques	Usines	Population desservie
Yamaska :	Acton Vale	4 900
	Bromont	5 200
	Cowansville	12 000
	Farnham (non participante)	8 400
	Granby	43 000
	Saint-Hyacinthe	50 323
Richelieu :	Bedford	3 200
	Iberville	12 304
	R.A.I.B.R. (Saint-Denis)	25 000
	R.I.E.V.R. (Otterburn Park)	61 147
	Saint-Jean-sur-Richelieu	57 435
	SECTEAU (Chambly)	40 700
	Sorel	34 350
	Sutton	6 000
	Tracy	23 500
Saint-Laurent Sud-Ouest :	Beauharnois	11 000
	Candiac	62 210
	Contrecoeur	5 305
	La Prairie	18 000
	Longueuil	250 000
	R.S.E.V. (Varennes)	54 900
	Saint-Lambert	150 000
	Verchères	4 894

6.2.6 ANALYSES STATISTIQUES

Des analyses bivariées et stratifiées ont d'abord été effectuées afin d'évaluer les associations entre les variables. Les variables étant significativement associées à la maladie ou aux facteurs d'exposition principaux (bassin hydrographique, consommation d'eau du robinet, source d'eau potable ou turbidité) ont été considérées pour les analyses multivariées. Chacune de ces variables a été évaluée en interaction avec les facteurs d'exposition principaux.

Afin d'éviter toute colinéarité entre les variables à l'intérieur d'un modèle de régression, deux indices composites non pondérés ont été créés. Le premier reflète les risques associés au poulet et comprend : la consommation de poulet (entier ou transformé), la consommation de poulet au restaurant, la consommation de poulet en fondue et la manipulation de volaille crue. Il s'agit d'un indice cumulatif des facteurs de risque qui varie de 1 à 5. Le second reflète les risques associés aux animaux et comprend : le travail dans un domaine à risque, le fait de demeurer sur une ferme et le contact avec des animaux de ferme. Il s'agit également d'un indice cumulatif des facteurs de risque qui varie de 1 à 4.

Finalement, des analyses de régression logistique conditionnelle, basées sur les paires de cas et de témoins jumelées sur l'âge et la période de déclaration de la maladie, ont été réalisées. Les rapports de cotes (RC) bruts et ajustés pour l'ensemble des variables dans le modèle ainsi que les intervalles de confiance à 95 % (I.C. à 95 %) sont présentés. De plus, la fraction du risque

attribuable dans la population a été calculée pour chacune des variables d'exposition (Bouyer, *et al.* 1995). Les analyses ont été effectuées pour l'ensemble des cas et des témoins et pour des sous-cohortes de cas et de témoins. Les sous-cohortes suivantes ont été constituées : une sous-cohorte de cas de campylobactériose jumelés à des témoins non entériques et des sous-cohortes de cas et de témoins de campylobactériose et de giardiase dont la source d'eau potable provient d'un aqueduc (analyses non pairées). Les analyses ont été réalisées avec les logiciels SPSS et EGRET (Conditional logistic regression) pour Windows.

6.3 *Résultats*

6.3.1 CAMPYLOBACTÉRIOSE

Analyses descriptives bivariées

Trois cent cinquante-neuf (359) cas de campylobactériose et 359 témoins de la banque MADO ont été analysés lors de cette étude. Le délai médian entre le début des symptômes et la date de l'entrevue était de 17 jours chez les cas et de 20 jours chez les témoins.

Le tableau 35 (annexe B) dresse le profil sociodémographique de la population à l'étude. Aucune différence significative n'a été observée au niveau du sexe ou de l'âge des cas et des témoins. En effet, 50 % des cas et 48 % des témoins étaient de sexe masculin, alors que l'âge moyen des cas était de 33 ans et celui des témoins de 34 ans. La majorité des cas de campylobactériose était de l'espèce *jejuni* (82,1 %). Chez les témoins, 47 % étaient d'origine non entérique (coqueluche, méningite, morsure animale, scarlatine, hépatite B et streptocoque), alors que 53 % étaient d'origine entérique (salmonellose, entérite à *E. coli* et diarrhée épidémique). Aucune différence significative n'a été observée quant au bassin hydrographique et à la zone géographique de résidence des cas et des témoins. Près de 40 % des cas et des témoins provenaient du bassin du Richelieu tandis que plus de la moitié habitaient une zone géographique urbaine (55 % des cas et 58 % des témoins). Près de 54 % des cas de campylobactériose sélectionnés sont survenus dans la période de forte incidence de la maladie, soit de juin à octobre (5 mois).

Le tableau 36 (annexe B) résume l'état de santé des cas et des témoins avant et pendant la maladie. Environ 10 % des cas et des témoins ont rapporté un ou plusieurs antécédents médicaux. On note une prise de médicament (antibiotique, antiacide ou corticoïdes, soit des médicaments pouvant augmenter leur susceptibilité à contracter la maladie) avant la maladie chez 18 % des cas et 23 % des témoins. Les symptômes les plus souvent rapportés pendant la maladie chez les cas étaient : la diarrhée (99 %), les douleurs abdominales (92 %), la fièvre (76 %), les nausées (58 %), du sang dans les selles (40 %) et des vomissements (31 %). Plus du quart des cas de campylobactériose ont rapporté avoir été hospitalisés pour 24 heures ou plus. À cause de leur maladie, 82 % des cas se sont absentés du travail, de l'école ou de la garderie pour une moyenne de 6 jours. De plus, près de 60 % des cas de campylobactériose ont rapporté avoir pris des antibiotiques à la suite de leur maladie.

Le tableau 37 (annexe B) dresse le portrait des cas et des témoins à l'égard de leur exposition hydrique. Il n'y a pas de différence significative entre les cas et les témoins quant à la consommation d'eau du robinet. En effet, 78 % des cas et 74 % des témoins consomment de

l'eau du robinet que ce soit à la maison, au travail, à l'école ou à la garderie. C'est à la maison que l'eau du robinet est le plus souvent consommée, 238 cas et 235 témoins en consommant à cet endroit. Aucune différence significative n'est observée quant à la quantité d'eau consommée par les buveurs chez les cas (5,1 verres/jour) et chez les témoins (5,2 verres/jour). Environ 10 % des cas et des témoins boivent de l'eau du robinet dans au moins un des lieux de consommation d'eau depuis moins d'un an. Chez les buveurs d'eau, l'eau du robinet de la résidence provient majoritairement de l'aqueduc, soit pour 83 % des cas et 85 % des témoins; pour les autres, l'eau provient d'un puits chez près de 15 % des sujets. Pour 94 % des participants buvant de l'eau d'aqueduc, il s'agit d'une eau de surface, alors que pour les autres (6 %), il s'agit d'une eau souterraine. Seulement 3 cas et 4 témoins ont rapporté avoir un puits de surface. Autant chez les cas que les témoins, la majorité (85 %) des résidences avec puits est munie d'une fosse septique. Lorsqu'on considère la consommation d'eau la plus élevée (selon le nombre moyen de verres d'eau bus par jour), indépendamment de l'endroit, elle provient de l'aqueduc pour environ 65 % des cas et des témoins. Notons que, parmi les gens qui ne consomment pas d'eau du robinet, 67 % (n=114) consomment de l'eau en vrac, alors que 33 % (n=57) ne rapportent aucune autre source. Vingt-trois pour cent (23 %) des cas et 19 % des témoins utilisent un appareil de filtration ou de traitement de l'eau du robinet. Parmi les appareils les plus utilisés, on note : un pichet filtrant (8 %), un adoucisseur (6 %) et un appareil à filtre au charbon (5 %). La consommation d'eau en vrac (eau provenant d'une distributrice) fait partie des habitudes de près de 44 % des cas et 40 % des témoins. Environ 4 % des cas et des témoins ont bu de l'eau non traitée et non bouillie dans les 10 jours précédant leur maladie. Vingt pour cent (20 %) des cas et 21 % des témoins ont pratiqué une activité nautique telle la baignade dans un lac, une rivière ou un océan, la baignade dans une piscine publique ou dans une piscine privée.

Le tableau 38 (annexe B) présente la répartition des cas et des témoins selon la qualité de l'eau chez les consommateurs d'eau d'aqueduc, en utilisant comme indicateur de qualité la turbidité à l'eau brute et à l'eau traitée. Parmi les cas de campylobactériose, 57 % ont bu une eau provenant d'un aqueduc où il y a eu des dépassements de turbidité à l'eau brute (>5 UTN) dans les 10 jours précédant la maladie, comparativement à 49 % des témoins. Pour près de 30 % des cas et des témoins, il y a eu 5 dépassements et plus de turbidité à l'eau brute dans les 10 jours précédant la maladie. La turbidité moyenne à l'eau brute chez les cas ayant consommé de l'eau d'aqueduc, dans le pire des endroits où ils ont consommé de l'eau, était de 7,33 UTN comparativement à 5,92 UTN chez les témoins. La turbidité maximale à l'eau brute, dans le pire des endroits de consommation, était de 16,49 UTN chez les cas et 11,47 UTN chez les témoins. Lorsqu'on regarde la turbidité à l'eau traitée, 10,1 % des cas et 10,8 % des témoins ont consommé une eau provenant d'un aqueduc où il y a eu un ou des dépassements à l'eau traitée (>0,3 UTN). Pour 4,0 % des cas et 3,1 % des témoins, il y a eu 5 dépassements et plus de turbidité à l'eau traitée dans les 10 jours précédant la maladie. La turbidité moyenne à l'eau traitée, dans le pire des endroits de consommation, était de 0,12 UTN chez les cas et les témoins. La turbidité maximale à l'eau traitée, dans le pire des endroits de consommation, était de 0,19 UTN chez les cas et 0,18 UTN chez les témoins.

Le tableau 39 (annexe B) présente l'exposition alimentaire des cas et des témoins. Plus de 90 % des cas et 88 % des témoins ont consommé de la dinde ou du poulet entier ou transformé dans les 10 jours précédant leur maladie. En moyenne, les cas mangent 2,4 fois par semaine de la dinde ou du poulet entier ou transformé, alors que les témoins en mangent 2,0 fois par semaine

(p=0,016). Près de 72 % des cas et 74 % des témoins ont consommé du porc dans les 10 jours précédant leur maladie. Les lieux de consommation du poulet et de la dinde sont semblables chez les cas et les témoins. Il n'y a pas de différence significative quant au lieu de préparation de la dinde ou du poulet entier ou transformé et pour plus de 90 % des répondants, la préparation est faite à la maison. Les méthodes de cuisson de la volaille sont semblables chez les cas et les témoins, sauf pour la fondue chinoise et la raclette où l'on retrouve une proportion deux fois plus élevée de cas (5 %) que de témoins (2 %) (p=0,033). La consommation d'un aliment présentant un risque accru de gastroentérite est très prévalente parmi les cas (49 %) et les témoins (43 %). La consommation de lait cru, bien que faible, est près de 10 fois plus élevée chez les cas (n=16, 4,5 %) que chez les témoins (n=2, 0,6 %) (p=0,001). La consommation de saucisses cuites sur le BBQ (17 % versus 10 %) est aussi significativement plus prévalente chez les cas que les témoins (p=0,015). Parmi les aliments à risque les plus consommés chez l'ensemble des cas et des témoins, on retrouve : le boeuf saignant (18,7 %), les saucisses cuites sur le BBQ (13,4 %) et le boeuf haché rosé ou saignant (9,9 %). Près de 45 % des cas consomment un repas dans un lieu de restauration rapide une fois par semaine ou plus, comparativement à 34 % des témoins (p=0,008).

Le tableau 40 (annexe B) présente les habitudes d'hygiène chez les cas et les témoins. Chez 42 % des cas et 30 % des témoins, on rapporte avoir manipulé de la volaille crue dans les 10 jours précédant la maladie (p=0,001). Cependant, 18 % des cas et des témoins n'ont qu'essuyé ou rincé leurs mains à l'eau après la manipulation de la volaille. Près des trois quarts des cas et des témoins utilisent une surface de travail poreuse, tels le bois ou le plastique, pour préparer les viandes et les volailles crues. Plus du tiers des cas et du quart des témoins utilisent une méthode de nettoyage de la surface de travail jugée plus à risque (telle que rincer ou essuyer avec un linge seulement) (p=0,008). Plus du quart (26 %) des cas et 22 % des témoins ont déjà utilisé le même plat pour transporter la viande ou la volaille crue, puis la retransporter une fois cuite. En résumé, 50 % des cas et 54 % des témoins ont rapporté une ou plusieurs de ces habitudes d'hygiène à risque.

Le tableau 41 (annexe B) reflète l'exposition humaine et animale des cas et des témoins. Près de 40 % des personnes ayant présenté une campylobactériose, et actives sur le marché du travail, œuvrent dans un domaine à risque, comparativement à 20 % des témoins (p<0,001). Il y a significativement plus de cas que de témoins qui œuvrent dans les endroits où on manipule de la viande, de la volaille, du poisson et du lait cru (p=0,003), ainsi que dans les emplois associés à des contacts avec des animaux (animalerie, clinique vétérinaire, fermette, etc.) (p=0,025). Il y a un nombre significativement plus élevé de cas qui habitent sur une ferme où il y a des animaux (p=0,024). Environ 75 % des cas et des témoins ont été en contact avec un animal domestique ou de ferme dans les 10 jours précédant leur maladie. La seule différence significative entre les cas et les témoins, quant au type d'animal, provient du fait qu'une proportion près de deux fois plus élevée de cas (14 %) que de témoins (8 %) a été en contact avec des animaux de ferme (p=0,007). On n'observe aucune différence significative relative au fait de « changer des couches » entre les cas (10 %) et les témoins (13 %). Finalement, près de 40 % des cas de campylobactériose, lorsque interrogés sur la cause soupçonnée de leur gastroentérite, ont répondu ne pas savoir, alors que 34 % soupçonnaient une exposition alimentaire, 14 % une exposition humaine ou animale et seulement 7 % une exposition hydrique.

Analyses multivariées

Une série d'analyses statistiques multivariées a été effectuée afin de mesurer la probabilité de contracter une campylobactériose selon l'exposition à divers facteurs de risque tels que le bassin hydrographique, la consommation d'eau potable, la source d'eau et la qualité de l'eau, tout en ajustant pour les facteurs d'exposition alimentaire et animale.

Le tableau 42 (annexe B) montre que la probabilité de contracter la campylobactériose est plus élevée chez les habitants du bassin Yamaska comparativement à ceux du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest, mais de façon non significative (RC = 1,28; I.C. à 95 % : 0,83-1,99). Le fait d'enlever les cas appariés à des témoins d'origine entérique augmente la probabilité de contracter une campylobactériose chez les habitants du bassin de la Yamaska (RC = 1,43; I.C. à 95 % : 0,72-2,84).

Lorsque l'on compare les consommateurs d'eau du robinet à ceux qui n'en consomment pas (tableau 43, annexe B), leur probabilité d'une campylobactériose est de 39 % plus élevée (RC = 1,39; I.C. à 95 % : 0,95-2,04). Lorsqu'on analyse seulement les cas appariés à des témoins non entériques, cette probabilité est de 27 % plus élevée chez les consommateurs d'eau (RC = 1,27; I.C. à 95 % : 0,75-2,17). Si cette association était causale, 22 % des cas de campylobactériose dans les bassins visés seraient attribuables à la consommation d'eau du robinet.

Le tableau 44 (annexe B) montre que la probabilité d'une campylobactériose augmente avec la quantité d'eau consommée, mais la tendance n'est pas significative. La probabilité atteint son maximum (RC = 1,51; I.C. à 95 % : 0,94-2,44) pour une consommation intermédiaire de 3,5 à 5,5 verres d'eau par jour; elle est similaire pour une faible et une forte consommation.

Le tableau 45 (annexe B) montre que la probabilité d'une campylobactériose chez les buveurs d'eau de puits est un peu plus faible que chez les buveurs d'eau d'aqueduc (RC = 0,83; I.C. à 95 % : 0,45-1,51). Chez les non-buveurs d'eau du robinet, cette probabilité est 27 % plus faible en comparaison avec ces derniers (RC = 0,73; I.C. à 95 % : 0,49-1,08).

Lorsqu'on considère les buveurs d'eau d'aqueduc seulement (tableau 46, annexe B), les risques de campylobactériose observés chez les habitants du bassin de la rivière Yamaska (RC = 1,08; I.C. à 95 % : 0,65-1,80) et ceux du bassin de la rivière Richelieu (RC = 0,98; I.C. à 95 % : 0,63-1,53) sont semblables à ceux des habitants du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest.

Le tableau 47 (annexe B) montre que la qualité de l'eau brute est peu associée à la probabilité d'une campylobactériose. En effet, les gens ayant consommé une eau présentant des dépassements de turbidité (>5 UTN) à l'eau brute pendant la période d'incubation, avaient une probabilité, non significative, de 7 % plus élevée de contracter la campylobactériose (RC = 1,07; I.C. à 95 % : 0,58-1,99).

Les principaux facteurs de risque associés de façon statistiquement significative à la campylobactériose sont (tableau 42) : la consommation de lait cru (RC = 6,62; I.C. à 95 % : 1,40-31,26), la consommation de saucisses cuites sur le BBQ (RC = 2,18; I.C. à 95 % : 1,27-3,74), les risques associés aux contacts avec les animaux tels que travailler dans un domaine à risque, demeurer sur une ferme et avoir eu un contact avec des animaux de ferme (RC = 1,82 I.C. à

95 % : 1,31-2,54), les risques associés au poulet tels que la consommation de poulet (entier ou transformé), la consommation de poulet au restaurant, la consommation de poulet en fondue et la manipulation de volaille crue (RC = 1,51; I.C. à 95 % : 1,21-1,90) et finalement, la consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide (RC = 1,50; I.C. à 95% : 1,03-2,19).

6.3.2 GIARDIASE

Analyses descriptives et bivariées

Cent vingt-quatre (124) cas de giardiase et 124 témoins de la banque MADO ont été analysés lors de cette étude. Le délai médian entre le début des symptômes et la date de l'entrevue était de 43 jours chez les cas et de 22 jours chez les témoins.

Le tableau 48 (annexe B) dresse le profil sociodémographique de la population à l'étude. Le nombre de participants de sexe féminin est significativement plus élevé chez les témoins (66 %) que chez les cas (51 %) (p=0,023). Aucune différence n'a été observée au niveau de l'âge des cas et des témoins, l'âge moyen étant de 27 ans dans les deux groupes. Chez les témoins, la maladie est d'origine non entérique dans 52 % des cas (morsure animale, scarlatine et streptocoque) et d'origine entérique dans 48 % des cas (salmonellose et entérite à *E. coli*). Aucune différence significative n'a été observée quant au bassin hydrographique et à la zone géographique de résidence des cas et des témoins. Les cas et les témoins étaient bien répartis entre les bassins et plus de la moitié provenait d'une zone géographique urbaine (57 % des cas et 58 % des témoins). Plus de 60 % des cas de giardiase ont été déclarés en été ou à l'automne.

Le tableau 49 (annexe B) présente l'état de santé des cas et des témoins avant et pendant la maladie. Huit pour cent (8 %) des cas et 11 % des témoins ont rapporté un ou plusieurs antécédents médicaux. On dénote une prise de médicament (antibiotique, antiacide ou corticoïde) avant la maladie chez 17 % des cas et 21 % des témoins. Les symptômes les plus souvent rapportés pendant la maladie étaient : la diarrhée (95 %), des selles pâles, flottantes ou malodorantes (84 %), des douleurs abdominales (79 %), de la fatigue (77 %), des gonflements/ballonnements (64 %), la perte de poids ou d'appétit (61 %), des nausées (54 %), des vomissements (35 %) et de la fièvre (35 %). Plus de 10 % des cas de giardiase ont rapporté avoir été hospitalisés pour 24 heures ou plus. À la suite de leur maladie, 58 % des cas se sont absentés du travail, de l'école ou de la garderie pour une moyenne de 7 jours. Plus de 75 % des cas de giardiase ont rapporté avoir pris des antibiotiques à la suite de leur maladie.

Le tableau 50 (annexe B) dresse le portrait des cas et des témoins à l'égard de leur exposition hydrique. On observe une différence significative entre les cas et les témoins quant à la consommation d'eau du robinet. En effet, 84 % des cas et 74 % des témoins consomment de l'eau du robinet que ce soit à la maison, au travail, à l'école ou à la garderie (p=0,052). Près des trois quarts des répondants consomment de l'eau du robinet dans leur milieu de vie quotidien, soit à la maison (68 %), à l'école (79 %) ou à la garderie (70 %). Aucune différence significative n'est observée quant à la quantité moyenne d'eau consommée par les buveurs chez les cas (4,6 verres/jour) et les témoins (4,7 verres/jour). Près de 15 % des cas et 10 % des témoins boivent de l'eau du robinet depuis moins d'un an dans au moins un des lieux de consommation d'eau. Chez

les buveurs d'eau, l'eau du robinet de la résidence provient majoritairement de l'aqueduc : 85 % des cas et des témoins. Pour 96 % des participants buvant de l'eau d'aqueduc, il s'agit d'une eau de surface, alors que pour les autres (4 %), il s'agit d'une eau souterraine. Chez la majorité des autres sujets, l'eau provient d'un puits. Seulement 1 cas et 1 témoin ont rapporté avoir un puits de surface. La majorité des résidences avec puits sont munies d'une fosse septique. Lorsqu'on considère la consommation d'eau la plus élevée (selon le nombre moyen de verres d'eau bus par jour), indépendamment de l'endroit, celle-ci provient de l'aqueduc pour 72 % des cas et 63 % des témoins. Il est à noter que 60 % (n=29) des gens qui ne consomment pas d'eau du robinet consomment de l'eau en vrac, alors que l'autre 40 % (n=19) ne rapportent aucune consommation d'eau. Quatorze pour cent (14 %) des cas et 17 % des témoins utilisent un appareil de filtration ou de traitement de l'eau du robinet. Parmi les appareils le plus utilisés, on note : un pichet filtrant (6 %), un adoucisseur (6 %) et un appareil à filtre au charbon (4 %). La consommation d'eau en vrac (eau provenant d'une distributrice) fait partie des habitudes de 37 % des cas et de 36 % des témoins. Il y a eu significativement plus de cas (16 %) que de témoins (4 %) qui ont bu de l'eau non traitée et non bouillie (par exemple en camping) dans le mois précédant la maladie (p=0,005). Trente quatre pour cent (34 %) des cas et 18 % des témoins ont pratiqué une activité nautique dans le mois précédant la maladie (p=0,006). En effet, davantage de cas que de témoins se sont baignés, que ce soit dans un lac, une rivière ou un océan (13 % versus 5 %), dans une piscine publique (16 % versus 10 %) ou dans une piscine privée (21 % versus 7 %).

Le tableau 51 (annexe B) présente la répartition des cas et des témoins selon la qualité de l'eau chez les consommateurs d'eau d'aqueduc, en utilisant comme indicateur de qualité la turbidité à l'eau brute et à l'eau traitée. Parmi les cas de giardiase, 61 % ont bu une eau provenant d'un aqueduc où il y a eu des dépassements de turbidité à l'eau brute (>5 UTN) dans le mois précédant la maladie, comparativement à 67 % des témoins. Pour 34 % des cas et 44 % des témoins, il y a eu 5 dépassements et plus de turbidité à l'eau brute dans le mois précédant la maladie. La turbidité moyenne à l'eau brute chez les cas ayant consommé de l'eau d'aqueduc, dans le pire des endroits où ils ont consommé de l'eau, était de 5,77 UTN comparativement à 5,14 UTN chez les témoins. La turbidité maximale à l'eau brute, dans le pire des endroits de consommation, était de 19,57 UTN chez les cas et 18,17 UTN chez les témoins. Lorsqu'on regarde la turbidité à l'eau traitée, 17 % des cas et 20 % des témoins ont consommé une eau où il y a eu des dépassements à l'eau traitée (>0,3 UTN). Pour 3 % des cas et 10 % des témoins, il y a eu 5 dépassements et plus de turbidité à l'eau traitée dans le mois précédant la maladie. La turbidité moyenne à l'eau traitée, dans le pire des endroits de consommation, était de 0,10 UTN chez les cas et 0,12 UTN chez les témoins. La turbidité maximale à l'eau traitée, dans le pire des endroits de consommation, était de 0,23 UTN chez les cas et 0,21 UTN chez les témoins.

Le tableau 52 (annexe B) présente l'exposition alimentaire des cas et des témoins. Environ 95 % des cas et des témoins ont consommé de la dinde ou du poulet entier ou transformé dans le mois précédant leur maladie. En moyenne, les cas ont mangé 2,5 fois par semaine de la dinde ou du poulet entier ou transformé, alors que les témoins en ont mangé 1,9 fois par semaine (p=0,014). Environ 91 % des cas et 85 % des témoins ont consommé du porc dans le mois précédant leur maladie. Les lieux de consommation du poulet et de la dinde sont semblables chez les cas et les témoins, à l'exception des restaurants autres qu'un lieu de restauration rapide, le buffet, le traiteur et la cafétéria. En effet, 44 % des cas ont mangé dans un tel restaurant comparativement à 23 % des témoins (p=0,001). Il n'y a pas de différence significative quant au lieu de

préparation de la dinde ou du poulet entier ou transformé et pour plus de 95 % des répondants, la préparation est faite à la maison. Les méthodes de cuisson de la volaille sont semblables chez les cas et les témoins. La consommation d'un aliment présentant un risque accru de gastroentérite, dans le mois précédant la maladie, est très prévalente, autant chez les cas (53 %) que chez les témoins (56 %). Parmi les aliments à risque les plus consommés chez l'ensemble des cas et des témoins, on retrouve : le boeuf saignant (22 %), les saucisses cuites sur le BBQ (20 %), les mollusques crus ou cuits (10 %) et le boeuf haché rosé ou saignant (10 %). Près de 40 % des cas et 35 % des témoins consomment un repas dans un lieu de restauration rapide, à raison d'une fois par semaine ou plus.

Le tableau 53 (annexe B) présente les habitudes d'hygiène alimentaire chez les cas et les témoins. Trente-deux pour cent (32 %) des cas et 30 % des témoins ont manipulé de la volaille crue dans le mois précédant la maladie. Dix-sept pour cent (17 %) des cas et 11 % des témoins n'ont qu'essuyé ou rincé leurs mains à l'eau après la manipulation de la volaille. Environ 66 % des cas et 77 % des témoins utilisent une surface de travail poreuse, tels le bois ou le plastique, pour préparer les viandes et les volailles crues. Plus de 26 % des cas et 28 % des témoins utilisent une méthode de nettoyage de la surface de travail jugée plus à risque (telle que rincer ou essuyer avec un linge seulement). L'utilisation du même plat pour transporter la viande ou la volaille crue et cuite a été rapportée par 24 % des cas et 17 % des témoins. En résumé, près de 50 % des cas et 40 % des témoins ont une ou plusieurs de ces habitudes d'hygiène à risque.
Le tableau 54 (annexe B) reflète l'exposition humaine et animale des cas et des témoins. Parmi les participants sur le marché du travail, 22 % des cas et 18 % des témoins œuvraient dans un domaine à risque. Davantage de cas (39 %) que de témoins (15 %) ont changé des couches dans le mois précédant la maladie (p=0,001). Aucune différence significative n'a été observée entre la proportion de cas (4,3 %) et de témoins (4,4 %) habitant sur une ferme où il y a des animaux. Plus de 80 % des cas et des témoins ont été en contact avec un animal dans le mois précédant leur maladie. La seule différence significative entre les cas et les témoins quant au type d'animal, provient du fait que deux fois plus de cas (19 %) que de témoins (9 %) ont été en contact avec des animaux de ferme (p=0,030); cette différence était encore plus significative lorsque l'on restreignait l'analyse au sous-groupe des 0-9 ans (données non présentées). Finalement, près de 60 % des cas de giardiase, lorsqu'interrogés sur la cause soupçonnée de leur gastroentérite, ont répondu ne pas savoir, alors que 15 % soupçonnaient une exposition hydrique, 12 % une exposition humaine ou animale et 7 % une exposition alimentaire.

Analyses multivariées

Une série d'analyses statistiques multivariées a été effectuée afin de mesurer la probabilité de contracter une giardiase selon l'exposition à divers facteurs de risque tels que le bassin hydrographique, la consommation d'eau potable, la source d'eau et la qualité de l'eau, tout en ajustant pour les autres facteurs. De plus, nous avons ajusté pour le sexe considérant qu'un biais a été introduit lors de la sélection des témoins favorisant la participation des personnes de sexe féminin.

Le tableau 55 (annexe B) nous indique que la probabilité de contracter une giardiase est un peu moindre et ce, de façon statistiquement non significative (RC = 0,91; I.C. à 95 % : 0,36-2,32), chez les habitants du bassin Yamaska comparativement à ceux du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest.

La probabilité de contracter une giardiase est de 80 % plus élevée chez les consommateurs d'eau du robinet (RC = 1,81; I.C. à 95 % : 0,70-4,69) par rapport aux non-consommateurs (tableau 56, annexe B). Si cette association était causale, 37 % des cas de giardiase dans les bassins visés serait attribuable à la consommation d'eau du robinet.

Le tableau 57 (annexe B) montre que la probabilité d'une giardiase augmente avec la quantité d'eau consommée. La probabilité atteint son maximum (RC = 1,96; I.C. à 95 % : 0,63-6,16) lors d'une consommation maximale de 6 verres d'eau ou plus par jour.

Le tableau 58 (annexe B) nous indique que lorsqu'on compare les buveurs dont l'eau provient d'un puits ou d'une autre source (eau en vrac, source inconnue) à ceux dont l'eau provient de l'aqueduc, leur probabilité d'une giardiase est de 60 % et 46 % moins élevée respectivement (non significatif).

Lorsque l'on considère les buveurs d'eau d'aqueduc seulement (tableau 59, annexe B), la probabilité d'une giardiase est près de 80 % plus élevée chez les habitants du bassin de la Yamaska (RC = 1,78; I.C. à 95 % : 0,68-4,67) que chez les habitants du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest.

Enfin, le risque de giardiase est accru chez les personnes habitant le bassin Yamaska qui ont consommé une eau non traitée, mais de façon statistiquement non significative (RC = 1,77; I.C. à 95 % : 0,43-7,20) (tableau 55).

Les principaux facteurs de risque associés de façon statistiquement significative à la giardiase sont la baignade dans une piscine privée (RC = 5,74; I.C. à 95 % : 1,53-21,51), le changement de couches (RC = 4,93; I.C. à 95 % : 1,55-15,66) et la consommation de poulet dans un restaurant (autre qu'un lieu de restauration rapide ou un buffet) (RC = 3,68; I.C. à 95 % : 1,47-9,25) (tableau 55).

6.3.3 YERSINIOSE

Dix cas de yersiniose et 61 témoins de la banque MADO ont été analysés lors de cette étude. Le délai médian entre le début des symptômes et la date de l'entrevue était de 26 jours chez les cas et de 24 jours chez les témoins.

Le tableau 60 (annexe B) dresse le profil sociodémographique de la population à l'étude. Aucune différence significative n'a été observée au niveau du sexe ou de l'âge des cas et des témoins. En effet, environ 40 % des cas et des témoins étaient de sexe masculin, alors que l'âge moyen des cas était de 27 ans et celui des témoins de 36 ans. Tous les cas ont été appariés avec des témoins d'origine non entérique. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée quant au bassin hydrographique et à la zone géographique de résidence des cas et des témoins, bien que 7 cas sur 10 provenaient du bassin Saint-Laurent et 6 cas sur 10 d'une zone géographique urbaine. Quatre-vingt pour cent (80 %) des cas ont été déclarés à l'été ou à l'hiver.

Étant donné le faible nombre de cas de yersiniose déclarés pendant la période à l'étude et les résultats non significatifs quant aux facteurs de risque potentiels dans les analyses bivariées (données non présentées), aucune analyse multivariée n'a été réalisée.

6.4 Discussion

Forces de l'étude

Les forces de cette étude peuvent être regroupées selon les principes de validité et d'efficience énoncés par Wacholder, *et al.* (1992) pour la conception d'une étude cas-témoins. En premier lieu, de façon à limiter les biais de sélection, les témoins ont été recrutés à partir de la même base de population d'où proviennent les cas, à savoir de la banque de MADO. Cette stratégie a aussi eu pour effet de limiter le refus de participation à un taux exceptionnellement bas (0,8 %).

En deuxième lieu, les facteurs potentiels de confusion ont été contrôlés, soit par appariement (pour le groupe d'âge et la période de la maladie), soit par les analyses multivariées et ce, en considérant les principaux facteurs identifiés dans la littérature scientifique. De plus, les témoins ont été sélectionnés parmi une liste de maladies diversifiées afin de réduire la probabilité qu'un ou des facteurs étroitement associés à une seule maladie ne confondent les résultats.

En troisième lieu, deux stratégies visaient à accroître la comparabilité de l'information colligée auprès des cas et des témoins. D'une part, les cas et les témoins ont été tenus à l'insu quant à l'hypothèse de l'étude. D'autre part, la majorité des témoins (80 %) étaient aussi porteurs d'une maladie infectieuse et dans une certaine proportion d'une gastroentérite, ce qui devrait accroître la comparabilité des informations obtenues par entrevue, ceux-ci ayant le même intérêt que les cas à répondre aux questions.

Limites de l'étude

Une première limite de cette étude vient de la difficulté que nous avons eue à recruter des témoins en nombre suffisant durant certaines périodes de l'année. Ceci nous a amenés à sélectionner des témoins entériques (salmonellose, entérite à *E. coli* et diarrhée épidémique) pour lesquels la bactérie responsable de leur maladie pouvait être associée à l'eau, quoiqu'en faible proportion selon la littérature. Ceci constitue un biais de sélection qui pourrait théoriquement engendrer une sous-estimation de l'association avec la consommation d'eau, de même qu'avec les facteurs de risque de nature alimentaire ou animale. Cependant, les analyses effectuées pour la campylobactériose montrent plutôt une légère surestimation du risque associé à la consommation d'eau lorsqu'on inclut les témoins entériques (tous les témoins, RC = 1,39; seulement les témoins non entériques, RC = 1,27). Par contre, on constate une sous-estimation dans les risques associés au poulet, à la consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide et aux animaux lorsqu'on inclut ces mêmes témoins, ce qui correspond à ce qui est théoriquement attendu. Pour la giardiase, des analyses avec et sans témoins entériques n'ont pu être réalisées en raison du faible nombre de sujets.

Le schéma d'échantillonnage des cas de campylobactériose a varié au cours de l'étude. Ainsi, la proportion de cas investigués a été réduite pendant la première année lors de la période de forte incidence de la maladie (mois d'août surtout), en raison des ressources disponibles pour les entrevues et de la difficulté à identifier des témoins potentiels en nombre suffisant. Il nous apparaît peu probable que cela ait affecté la validité des conclusions obtenues, sauf qu'il est possible que la proportion totale des cas attribuables à un facteur de risque associé à cette période de l'année en soit quelque peu modifiée.

Malgré le fait que les cas et les témoins aient été appariés sur la période de la maladie, cet appariement était large (plus ou moins un mois) et une certaine proportion de ces paires se sont retrouvées dans des périodes différentes. Ce biais, dû à des comparaisons non simultanées dans le temps, pourrait affecter la fréquence d'exposition aux facteurs de risque hydriques et alimentaires entre les cas et les témoins. Une sous-estimation ou une surestimation de l'effet aurait pu être engendrée lors des analyses selon la période d'incidence de la campylobactériose. Globalement, cette erreur risque plutôt de diluer l'association observée.

Bien que l'étude ait été réalisée en simple aveugle (les participants n'étaient pas au courant de l'hypothèse à l'étude), les résultats montrent que 60 % des cas de campylobactériose et 41 % des cas de giardiase soupçonnaient une exposition hydrique, alimentaire ou humaine/animale. Cette question n'a pas été posée aux témoins en raison du fait qu'elle était impertinente pour la majorité d'entre eux. Un biais d'information différentiel pourrait donc exister, agissant possiblement dans le sens d'une surestimation de l'effet.

Le délai médian entre le début des symptômes et l'entrevue était deux fois plus important chez les cas de *Giardia* que chez les témoins (43 jours versus 22 jours), ce qui a pu occasionner un biais de mémoire. Cependant, plusieurs questions ayant trait à l'exposition hydrique et alimentaire portaient sur les habitudes générales de consommation plutôt que sur une période précise, sauf pour les expositions hydriques et alimentaires spécifiques (ex. : pratique d'une activité nautique, consommation de lait cru). Il est difficile de prévoir dans quel sens ce biais potentiel pourrait agir.

Il faut préciser que la complexité du réseau d'aqueduc montérégien n'a pas rendu facile l'attribution d'une source d'eau potable et d'une valeur de turbidité pour un certain nombre de sujets. Certaines personnes ont pu donner une information erronée sur la provenance de l'eau du robinet. Les bases de données disponibles à la DSPM ont permis de valider les informations dans un bon nombre de cas, mais il est possible que des erreurs subsistent. Ceci constitue un biais potentiel de classification non différentiel pouvant théoriquement engendrer une sous-estimation de l'effet.

Des données de turbidité n'étaient disponibles que pour 56 % des cas et des témoins de campylobactériose et pour 61 % des cas et des témoins de giardiase, ce qui limite la puissance statistique de l'étude et donc sa capacité à détecter une association avec cette variable.

Enfin, l'utilisation d'un indice composite dans la mesure de l'exposition au poulet et du contact avec les animaux, bien qu'utile pour diminuer le phénomène de colinéarité dans les analyses, a pu cacher un facteur plus étroitement associé à la maladie.

Campylobactériose

Les facteurs de risque de la campylobactériose répertoriés dans la littérature scientifique sont multiples. Les principaux facteurs identifiés dans cette étude sont la consommation de lait cru (RC = 6,62; I.C. 95 % = 1,40-31,26), la consommation de saucisses cuites sur le BBQ (RC = 2,18; I.C. 95 % = 1,27-3,74), les risques associés aux contacts avec les animaux tels que travailler dans un domaine à risque, demeurer sur une ferme et avoir eu un contact avec des animaux de ferme (RC = 1,82; I.C. 95 % = 1,31-2,54), les risques associés au poulet tels que la

consommation de poulet (entier ou transformé), la consommation de poulet au restaurant, la consommation de poulet en fondue et la manipulation de volaille crue (RC = 1,51; I.C. 95 % = 1,21-1,90) et finalement, la consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide (RC = 1,50; I.C. à 95 % : 1,03-2,19). Bien que la consommation de lait cru y soit fortement associée, la fraction attribuable dans la population est faible (de l'ordre de quelques pour cent) en raison de la rareté de cette exposition. Ces facteurs recoupent la plupart de ceux déjà identifiés dans la littérature, mais l'ampleur du RC peut différer. Le type de témoins et les caractéristiques de la région pourraient expliquer ces différences.

Quant aux variables d'exposition hydrique (résidence dans le bassin Yamaska, consommation d'eau du robinet, quantité d'eau consommée, provenance de l'eau et turbidité à l'eau brute), aucune ne ressort de façon statistiquement significative, mais la puissance de l'étude s'est avérée a posteriori insuffisante (voir le tableau 61, annexe B) pour démontrer de telles associations, lesquelles sont de faible amplitude comparativement aux autres facteurs de risque connus. Le calcul de la taille d'échantillonnage avait été initialement établi en considérant des différences de turbidité plus importantes entre les cas et les témoins. Tel que précisé au chapitre 2, les différences de qualité de l'eau se sont avérées moins importantes que prévu entre les usines d'eau potable des trois bassins, ce qui diminue la variabilité de l'exposition dans l'ensemble de la population. D'autre part, une donnée de turbidité a pu être attribuée chez seulement 56 % des cas et des témoins de campylobactériose. Néanmoins, ces faibles RC ne doivent pas être négligés en raison de la fréquence d'exposition à l'eau potable, comme le démontre la valeur de la fraction du risque attribuable dans la population. Par contre, la présence de facteurs de confusion résiduels pourrait théoriquement engendrer une association de faible amplitude comme celle observée pour les variables d'exposition hydrique.

En somme, sans considérer le bassin, certains éléments soulèvent la possibilité d'une association avec la consommation d'eau du robinet (provenant majoritairement d'un aqueduc et d'une eau de surface traitée), mais l'ensemble ne permet pas de l'affirmer. Lorsque l'on considère le bassin Yamaska, les analyses suggèrent que l'excès de campylobactériose qui y est observé serait principalement attribuable à des facteurs de risque autres qu'hydriques, soit des facteurs surtout alimentaires, de même que ceux reliés au contact avec les animaux.

Giardiase

Les facteurs de risque associés de façon statistiquement significative à la giardiase dans cette étude sont la baignade dans une piscine privée (RC = 5,74; I.C. à 95 % = 1,53-21,51), le changement de couches (RC = 4,93; I.C. à 95 % = 1,55-15,66) et la consommation de poulet dans un restaurant (autre qu'un lieu de restauration rapide ou un buffet) (RC = 3,68; I.C. à 95 % = 1,47-9,25). La fraction attribuable à ces facteurs dans la population est importante, variant autour de 25 % (baignade dans une piscine privée) à environ 35 % (consommation de poulet et changement de couches). Le risque associé à la consommation d'une eau non traitée est aussi accru, mais de façon non significative (RC = 1,77; I.C. à 95 % : 0,43-7,20). Ces facteurs ont déjà été rapportés dans la littérature, sauf pour la consommation de poulet dans un restaurant. Ce facteur de risque pourrait peut-être s'expliquer par la contamination des aliments par un porteur sain.

Bien que le sexe fut d'abord identifié comme un facteur associé au risque de giardiase, nous avons considéré qu'il s'agissait d'un biais de sélection qui découlait de la difficulté de trouver des témoins en nombre suffisant et de la disproportion des femmes parmi les témoins retenus. En effet, la proportion d'hommes (48,7 %) parmi les cas de giardiase est quasi identique à celle des femmes. Idéalement, nous aurions inclus la même proportion d'hommes parmi les témoins, mais la stratégie de sélection, qui ne tenait pas compte du sexe, a fait en sorte que seulement 33,9 % des témoins se sont avérés être de sexe masculin. Nous avons donc traité le sexe comme un facteur de confusion résultant d'un biais de sélection (*selection confounding*) et ajusté comme tel dans l'analyse, comme proposé par (Greenland 1998).

Les variables d'exposition hydrique, autres que la baignade dans une piscine privée, ressortent de façon plus importante que pour la campylobactériose, sans être statistiquement significatives. Le risque de giardiase est de 80 % plus élevé chez les personnes consommant l'eau du robinet (RC = 1,81; I.C. 95 % = 0,70-4,69) et le risque s'accroît selon la quantité d'eau consommée. Par ailleurs, la provenance de l'eau d'un puits semble protectrice (RC = 0,40; I.C. 95 % = 0,13-1,26). Bien que les puits de surface puissent être contaminés par ce parasite, la majorité des puits des participants ne sont pas de ce type et sont donc peu susceptibles d'être contaminés. Enfin, le risque de giardiase est près de 80 % plus élevé chez les consommateurs d'eau d'aqueduc habitant dans le bassin de la rivière Yamaska comparativement aux consommateurs d'eau d'aqueduc habitant les autres bassins; mentionnons que l'eau d'aqueduc provient très majoritairement d'une eau de surface traitée. Bien que l'association avec la consommation d'une eau de surface ayant subi un traitement complet n'ait, à notre connaissance, pas été rapportée dans les études de type cas-témoins publiées à ce jour et ce, pour les éclosions ou les cas sporadiques, elle demeure néanmoins plausible compte tenu des connaissances acquises (voir chapitre 1.3), en particulier la résistance de ce parasite à la chloration, sa détection dans des échantillons d'eau finie filtrée et chlorée, de même que les évaluations théoriques de risque (Barthe et Brassard 1996; LeChevallier, *et al.* 1991; Payment, *et al.* 2000; Wallis, *et al.* 1996). Par ailleurs, les études réalisées à ce jour n'étaient pas conçues pour vérifier cette hypothèse.

La principale limite de cette étude réside probablement dans sa puissance statistique (voir tableau 61, annexe B), puisque le nombre de sujets est bien inférieur à celui de l'étude sur la campylobactériose.

En somme, sans considérer le bassin, les résultats de cette étude suggèrent que le risque de giardiase serait accru chez les consommateurs d'eau d'aqueduc provenant d'une eau de surface traitée. La fraction attribuable à cette exposition, si elle était causale, serait importante, soit de l'ordre de 37 %. Par ailleurs, les résultats suggèrent que l'excès de giardiase observé dans le bassin de la rivière Yamaska serait en bonne partie attribuable à cette exposition hydrique. Le manque de puissance statistique de l'étude nous empêche de conclure de façon définitive sur ces associations.

7. DISCUSSION GÉNÉRALE

L'ensemble de ces études visait d'une part, à vérifier la présence d'un excès de maladies entériques parmi la population habitant le bassin de la rivière Yamaska et d'autre part, à identifier les raisons de cet excès et en particulier, à déterminer la contribution des facteurs d'exposition hydrique. Cette problématique s'inscrit dans le contexte où ce bassin subit des pressions agricoles plus importantes que les autres bassins en Montérégie. Par conséquent, il était aussi souhaité que ces études puissent apporter un éclairage sur la contribution des activités agricoles d'élevage au fardeau des maladies entériques dans le bassin de la rivière Yamaska.

Excès de maladies entériques dans le bassin de la rivière Yamaska

Concernant le premier objectif, l'étude descriptive des cas déclarés et des hospitalisations pour maladies entériques confirme plusieurs résultats de l'étude préliminaire et ce, en s'appuyant sur une période d'observation plus étendue (12 ans pour les cas déclarés et 9 ans pour les hospitalisations). Les maladies entériques dont le taux d'incidence ou d'hospitalisations est en excès de façon statistiquement significative dans le bassin de la rivière Yamaska sont les suivantes : campylobactériose, giardiase, yersiniose, salmonellose, entérite et gastroentérite virale et divers diagnostics entériques mal définis (infection intestinale mal définie, diarrhée, malabsorption et nausées/vomissements). Un excès de certaines maladies a été observé dans d'autres bassins, mais pas de façon aussi systématique et importante que dans le bassin de la rivière Yamaska et pas nécessairement pour les mêmes maladies. Tous les groupes d'âge sont touchés par les excès observés dans le bassin Yamaska. Les tendances temporelles indiquent que la campylobactériose, la giardiase, l'infection à *E. coli*, les entérites et gastroentérites virales et les infections intestinales mal définies sont à la hausse dans ce bassin dans la dernière décennie. Par ailleurs, l'incidence de la yersiniose est en régression.

D'autre part, l'étude cas-témoins montre que le risque de campylobactériose est globalement accru dans le bassin Yamaska, mais de façon non statistiquement significative après ajustement pour les facteurs de risque autres qu'hydriques (RC = 1,28 pour l'ensemble des témoins et RC = 1,43 en excluant les témoins entériques, par rapport au bassin Saint-Laurent Sud-Ouest). Toujours selon l'étude cas-témoins, la probabilité d'une giardiase, lorsque l'on considère tous les facteurs de risque, n'est pas plus élevée dans le bassin Yamaska que dans le bassin Saint-Laurent Sud-Ouest (RC = 0,91; I.C. 95 % = 0,36-2,32).

Même si l'étude descriptive et l'étude cas-témoins ne visaient pas les mêmes objectifs, il convient de comparer les forces et faiblesses de chacune d'elles à l'égard de ces résultats. L'étude descriptive s'étend sur une période d'observation beaucoup plus longue (12 ans, comparativement à 2 ans pour l'étude cas-témoins) et inclut tous les cas déclarés pendant cette période. Elle inclut aussi tous les cas provenant de l'ensemble de la Montérégie. L'étude cas-témoins n'inclut que les cas résidant sur le territoire des trois bassins (Yamaska, Richelieu et Saint-Laurent Sud-Ouest). De plus, un sous-échantillonnage des cas de campylobactériose a été réalisé tout au long de l'étude cas-témoins. Enfin, seuls les cas sporadiques ont été inclus dans cette dernière (le cas index d'une éclosion était cependant inclus; mentionnons que le nombre de cas associés à des éclosions est minime) et les cas ayant vraisemblablement acquis leur maladie

ailleurs ont été exclus. D'autre part, l'étude cas-témoins tient compte des facteurs confondants (facteurs autres que ceux reliés à l'eau) pouvant être associés au fait d'habiter le bassin. Cependant, on doit considérer le fait qu'à la limite, si on ajuste sur tous les facteurs de risque potentiels, on n'observera aucun excès lié spécifiquement et uniquement au bassin, car ce sont les facteurs associés au fait d'habiter le bassin et non le bassin en soi qui engendrent le risque et donc l'excès de cas. En somme, les résultats de l'étude cas-témoins ne remettent pas en question la présence d'un excès de campylobactériose et de giardiase dans le bassin Yamaska, tel que démontré par l'étude descriptive des cas déclarés et des hospitalisations.

Il est reconnu que les MADO ne constituent qu'une petite fraction de l'ensemble des cas d'infections survenant dans la communauté. On doit donc soulever la possibilité d'un biais de sélection qui pourrait provenir du fait que la population de ce bassin consulterait davantage sans être plus fréquemment affectée par la maladie. Ceci pourrait être causé, par exemple, par une vigilance ou une connaissance accrue de la population du bassin de la rivière Yamaska à l'égard de ces maladies. Il ne nous est pas possible de vérifier formellement cette hypothèse, ce qui nécessiterait une étude dont l'ampleur dépasse ce cadre-ci. Cependant, les données de l'étude cas-témoins semblent indiquer que les cas de campylobactériose et de giardiase provenant du bassin de la Yamaska ne soupçonnaient pas davantage les facteurs de risque de ces infections comparativement aux cas des deux autres bassins (données non présentées).

L'étude des dossiers hospitaliers pour maladies entériques mal définies montre que les CH appartenant au bassin Yamaska n'ont pas davantage recours à la recherche de parasites dans les selles et ont moins souvent recours à la culture bactérienne de selles lors des hospitalisations. Ceci aurait donc comme effet de sous-estimer l'excès déjà observé dans ce bassin pour les infections bactériennes. Par ailleurs, peu de pathogènes pouvant être d'origine hydrique ont été retrouvés dans les analyses de laboratoire complémentaires, ce qui ne supporte pas l'hypothèse, sans pouvoir l'infirmer, que l'excès de diagnostics entériques mal définis serait en partie attribuable à l'eau.

Enfin, concernant l'étude des pratiques des laboratoires hospitaliers, les données sont incomplètes (données non disponibles pour deux des trois CH du bassin Yamaska), mais celles disponibles ne permettent pas d'identifier de pratiques de laboratoire pouvant expliquer l'excès observé.

En somme, l'ensemble des données provenant des études précédentes est cohérent avec la présence d'un excès réel de maladies entériques dans le bassin de la rivière Yamaska.

Facteurs de risque associés à la campylobactériose et la giardiase

Il est théoriquement possible que les facteurs de risque associés aux MADO d'origine entérique ne soient pas entièrement représentatifs des facteurs associés à l'ensemble des cas survenant dans la population. Cependant, cette étude permet d'identifier les facteurs associés aux cas les plus sévères pour lesquels le réseau de la santé est interpellé. À notre connaissance, aucune étude n'a porté sur les facteurs de risque associés à l'ensemble des cas survenant dans une population sur une période donnée.

Plusieurs des facteurs de risque de campylobactériose identifiés dans la littérature scientifique ressortent de façon statistiquement significative, à savoir la consommation de certains aliments (lait cru, saucisses cuites sur le BBQ, poulet entier ou transformé, poulet en fondue, consommation de poulet au restaurant), la manipulation de volaille crue, la consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide et l'exposition aux animaux (travail dans un domaine à risque, demeurer sur une ferme et contact avec des animaux de ferme). L'ampleur du risque varie selon les études publiées; le type de témoins et les caractéristiques de la région peuvent expliquer les différences observées. Les résultats de l'étude cas-témoins indiquent, par ailleurs, que l'excès de campylobactériose observé dans le bassin Yamaska serait principalement attribuable à ces variables plutôt qu'aux autres facteurs d'exposition hydrique.

Concernant la campylobactériose et les variables d'exposition à l'eau potable, le risque chez les non-consommateurs d'eau du robinet est inférieur de 27 % par rapport à ceux buvant l'eau d'aqueduc. Le risque augmente selon la quantité d'eau consommée de façon non linéaire, sans que la tendance soit significative. L'association avec la fréquence de dépassement de la turbidité à l'eau brute est faible. Aucun de ces facteurs n'est statistiquement significatif.

Les facteurs de risque associés à la giardiase qui ressortent de façon statistiquement significative sont la baignade dans une piscine privée, le fait de changer des couches et la consommation de poulet dans un restaurant autre qu'un lieu de restauration rapide ou un buffet. La fraction attribuable à ces facteurs dans la population est importante variant autour de 25 % (baignade dans une piscine privée) à environ 35 % (consommation de poulet et changement de couches). Le risque associé à la consommation d'une eau non traitée est aussi accru, mais de façon statistiquement non significative. Ces facteurs ont déjà été rapportés dans la littérature scientifique, sauf pour la consommation de poulet dans un restaurant.

Concernant la giardiase et les variables d'exposition à l'eau potable, plusieurs facteurs ressortent de façon plus importante que pour la campylobactériose, sans être toutefois statistiquement significatifs. Le risque de giardiase est de 80 % plus élevé chez les personnes consommant l'eau du robinet par rapport aux non-consommateurs et le risque s'accroît selon la quantité consommée. Par ailleurs, la provenance de l'eau d'un puits semble protectrice. Enfin, le risque de giardiase est de 80 % plus élevé chez les consommateurs d'eau d'aqueduc (celle-ci provenant très majoritairement d'une eau de surface filtrée et traitée) habitant dans le bassin de la rivière Yamaska par rapport aux habitants du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest. Il n'y a pas cependant d'association avec la turbidité de l'eau brute ou traitée.

Rappelons que, dans l'étude descriptive décrite au chapitre 3, des excès significatifs dans les taux d'incidence de campylobactériose, giardiase et yersiniose ont été observés chez les résidants habitant des municipalités majoritairement alimentées en eau par des puits individuels. Ce résultat est infirmé par l'étude cas-témoins puisqu'on y observe la tendance inverse, surtout pour la giardiase. L'observation faite dans l'étude descriptive résulte donc probablement d'un biais écologique.

L'ampleur des RC associés à la consommation d'eau potable est faible dans le cas de la campylobactériose, mais plus élevée dans le cas de la giardiase; dans les deux cas, les RC sont non significatifs sur le plan statistique. Cependant, l'étude manque de puissance à cet égard en

raison de la proportion élevée de sujets pour lesquels les données de turbidité sont absentes et des différences moins importantes que prévu entre les bassins dans la qualité de l'eau. Par ailleurs, un faible niveau de risque a plus de chance d'être engendré par la présence d'un facteur confondant, particulièrement pour la campylobactériose. Il est néanmoins important de considérer des RC de cette ampleur en raison de la fréquence d'exposition de la population à l'eau potable.

Tel qu'explicité au chapitre 1, l'hypothèse d'une association avec la consommation d'une eau de surface traitée est controversée dans le cas de la campylobactériose alors qu'elle est plausible, voire probable, dans le cas de la giardiase. Les résultats de cette étude vont dans ce sens, puisque la valeur des RC est nettement plus élevée pour la giardiase que pour la campylobactériose.

Aux États-Unis, il a été estimé que 60 % des cas de giardiase seraient d'origine hydrique (Bennet, *et al.* 1987). Les résultats de notre étude cas-témoins suggèrent que 37 % des cas seraient attribuables à la consommation d'eau du robinet provenant d'un aqueduc.

Lien avec les activités agricoles et autres sources de contamination de l'eau

Il est impossible dans le cadre de cette étude de déterminer la proportion des infections entériques potentiellement d'origine hydrique attribuables aux activités agricoles. Cependant, certaines informations nous permettent indirectement de qualifier l'importance de la contamination par ces activités.

Puisque l'association entre la campylobactériose et la consommation d'eau potable est faible et incertaine, la pertinence d'aborder la contribution des activités agricoles à la contamination de l'eau est discutable dans ce cas. Bien que le réservoir de *Campylobacter* sp. soit principalement animal, il semble que la majorité des cas de campylobactériose soit attribuable à des facteurs alimentaires. Rappelons qu'un grand nombre d'animaux en sont porteurs dont plusieurs animaux d'élevage, en particulier la volaille, mais aussi des animaux domestiques ainsi que des oiseaux domestiques et sauvages.

Le réservoir de *Giardia lamblia* est à la fois humain et animal. Tel qu'indiqué au chapitre 1, la proportion des cas dont la souche est d'origine animale est indéterminée. Selon une étude canado-américaine, les génotypes de *Giardia lamblia* parasitant les humains (génotypes A et B) sont aussi retrouvés dans les déjections d'animaux domestiques, d'élevage et sauvages, de même que dans l'environnement, suggérant que ces génotypes sont répandus et que ce parasite peut être responsable de transmission zoonotique (Van Keulen, *et al.* 2002).

Dans une étude réalisée au Québec, de 1991 à 1993, Barthe et Brassard (1996) ont identifié la présence de kystes de *Giardia* sp. et des oocystes de *Cryptosporidium* sp. dans 39 % des échantillons d'eau de surface, mais dans aucun échantillon de puits municipaux. Ces parasites étaient détectés plus fréquemment dans les rivières polluées en comparaison avec des cours d'eau en milieu sauvage, mais cela était surtout observé pour les oocystes de *Cryptosporidium* sp. Les rivières polluées sélectionnées dans cette étude étaient davantage affectées par les rejets agricoles. Ces parasites ont aussi été retrouvés à l'eau traitée de 4 usines d'eau potable, plus fréquemment dans celles n'effectuant qu'une simple chloration. La viabilité des parasites n'a pas été vérifiée. Selon l'étude de Payment, *et al.* (2000), réalisée entre 1995-1997 (voir le chapitre

2.3.2), les concentrations moyennes et maximales de coliformes totaux et fécaux et de kystes de *Giardia lamblia* les plus élevées en Montérégie ont été observées à l'eau brute de l'usine de Sorel (bassin Richelieu); l'usine de Saint-Hyacinthe (bassin Yamaska) venait en second lieu, alors que les usines des municipalités du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest avaient les concentrations les moins élevées. Cependant, une seule usine du bassin Yamaska et une seule usine du bassin Richelieu faisaient partie de cet échantillonnage, ce qui limite l'interprétation des données. Selon la même étude, les concentrations de *Giardia lamblia* les plus élevées au Québec ont été observées dans les cours d'eau de la couronne nord de l'île de Montréal, lesquels sont principalement affectés par les rejets municipaux. En Alberta, dans le bassin de la rivière Saskatchewan Nord, une étude réalisée sur une période de deux ans a révélé que les kystes de *Giardia* sp. étaient détectés plus fréquemment dans les influents des usines d'épuration (48,8 %) que dans les déjections de bétail (veaux, vaches laitières et porcs) (29 %) et bien davantage que dans les déjections d'animaux sauvages (2,3 %) (Heitman, *et al.* 2002). Il n'est cependant pas possible sur cette base de déterminer la charge relative à chacune de ces sources.

Considérant ces informations, l'importance des activités agricoles dans le bassin Yamaska de même que dans le bassin Richelieu et la présence des rejets municipaux dans ces mêmes bassins, il est probable que plusieurs sources soient responsables du risque accru de giardiase dans le bassin Yamaska.

Enfin, l'excès d'entérite et gastroentérite virale (code CIM-9 008.6 et 008.8) observé chez les résidants du bassin Yamaska semble cohérent avec les résultats de l'étude de Payment, *et al.* (2000); celle-ci montre que la concentration de virus entériques humains la plus élevée a été observée dans l'eau brute de la seule usine d'eau échantillonnée dans ce bassin, soit Saint-Hyacinthe, alors que les concentrations les moins élevées étaient observées à l'eau brute du bassin Saint-Laurent Sud-Ouest. Par ailleurs, l'étude descriptive montre que le taux d'hospitalisations pour ces mêmes diagnostics est significativement plus élevé dans les municipalités majoritairement alimentées par une eau de surface, ce qui semble cohérent avec la contamination fréquente de ces eaux par les rejets municipaux et les rejets humains.

Conclusion

L'ensemble de ces études est cohérent avec la présence d'un excès réel d'infections entériques dans le bassin de la rivière Yamaska, incluant la campylobactériose, la giardiase et la salmonellose et d'autres maladies entériques potentiellement d'origine hydrique et animale. L'excès de campylobactériose observé dans le bassin Yamaska serait principalement attribuable à des facteurs alimentaires et professionnels plutôt qu'à l'exposition hydrique, alors que l'excès de giardiase observé dans le même bassin serait en bonne partie attribuable à l'eau. Le risque accru de giardiase serait principalement observé chez les consommateurs d'eau du robinet provenant d'un aqueduc, à savoir majoritairement une eau de surface filtrée; si cette association était causale, la proportion de cas de giardiase attribuable à ce facteur serait près de 40 %. Les sources de contamination de l'eau sont probablement diversifiées, incluant celles provenant des activités agricoles et des rejets municipaux; il n'est cependant pas possible de quantifier leur contribution respective.

Il serait pertinent de poursuivre la surveillance des MADO entériques dans ce bassin en comparaison avec l'ensemble de la Montérégie. De plus, la réalisation d'une étude permettant

d'identifier les souches de *Giardia lamblia* et de *Campylobacter* sp. responsables des infections humaines dans ce bassin serait souhaitable.

ANNEXE A

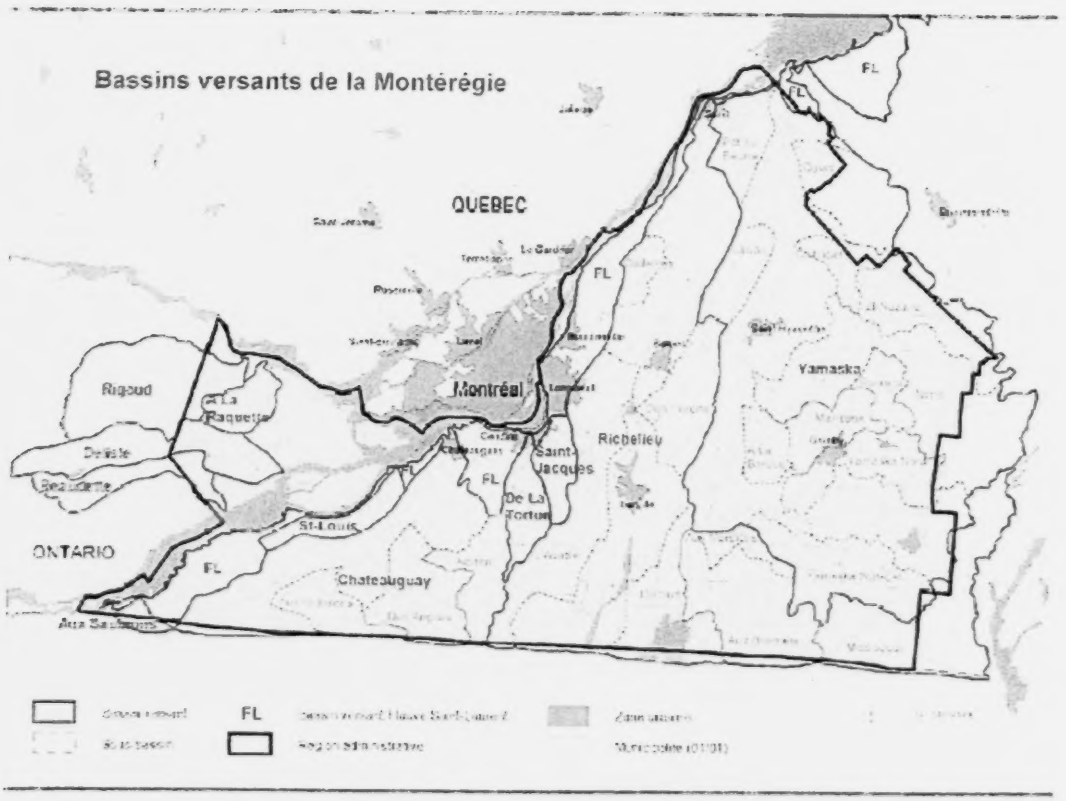
Cartes géographiques

Carte 1

La Montérégie et ses MRC

Carte 2

Les bassins versants de la Montérégie

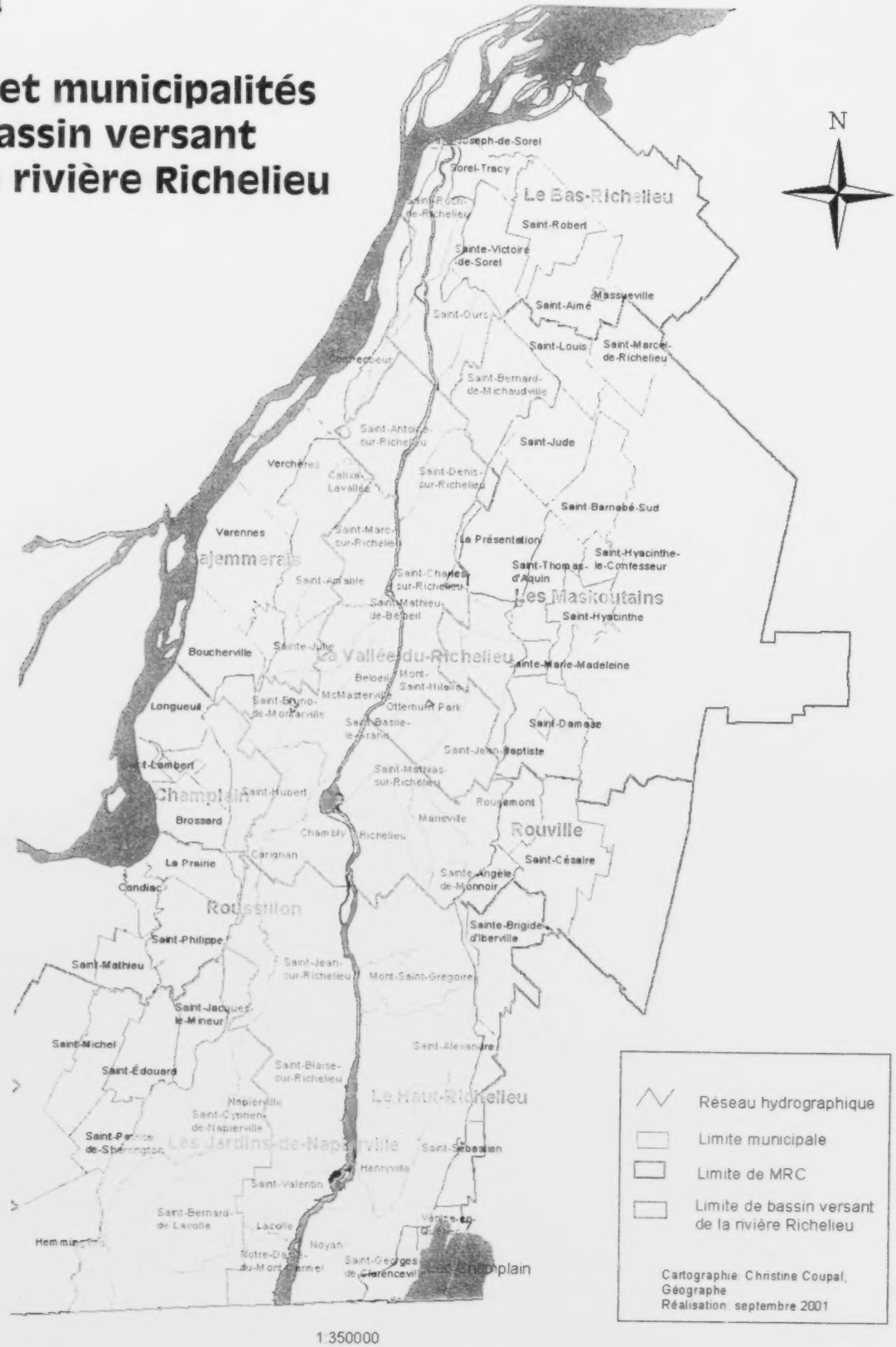


Carte 3

Municipalités du bassin versant de la rivière Yamaska

Carte 4

MRC et municipalités du bassin versant de la rivière Richelieu



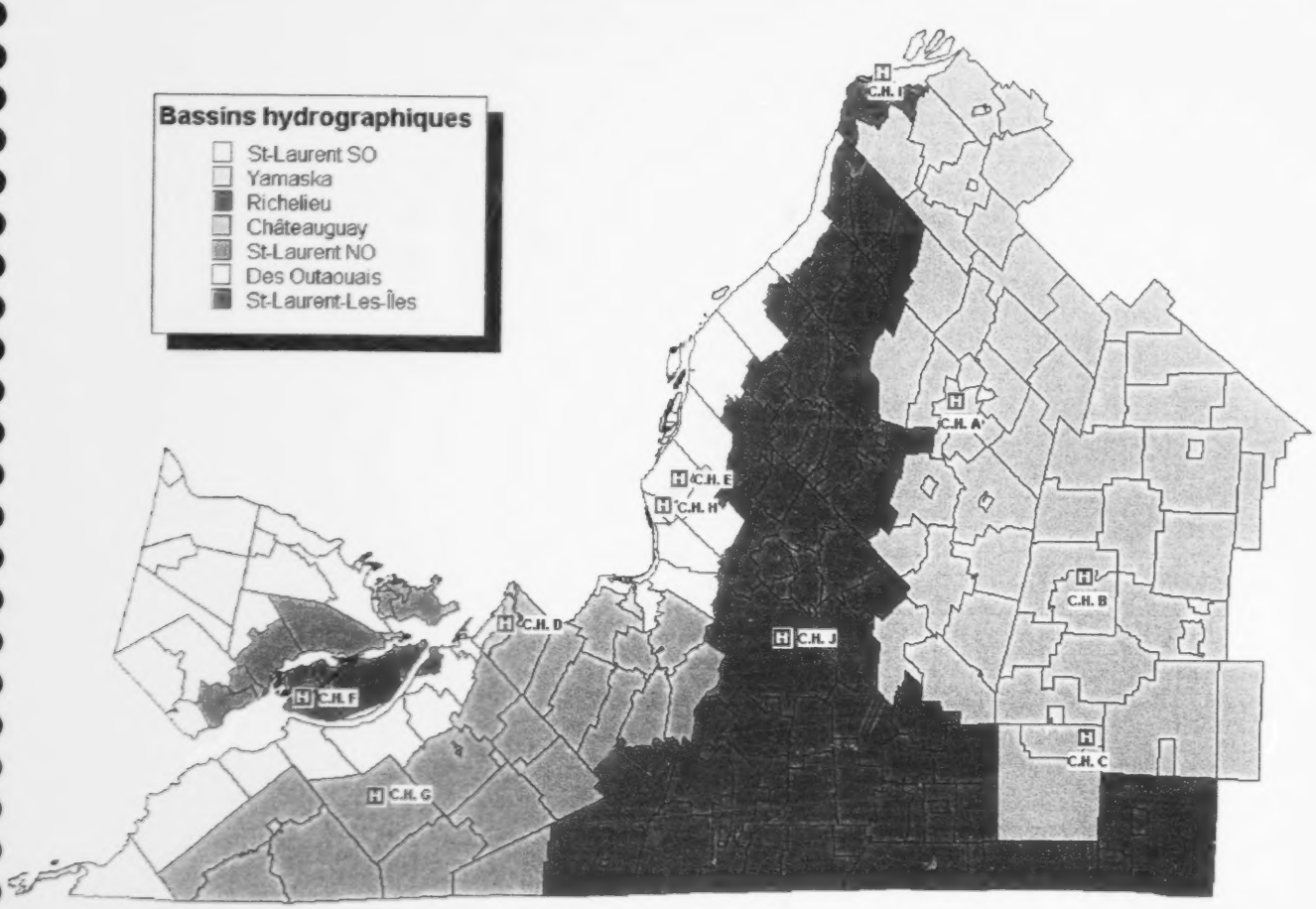
Carte 5

Municipalités du bassin versant de la baie Missisquoi

Source: carte du Lake Champlain Basin Program

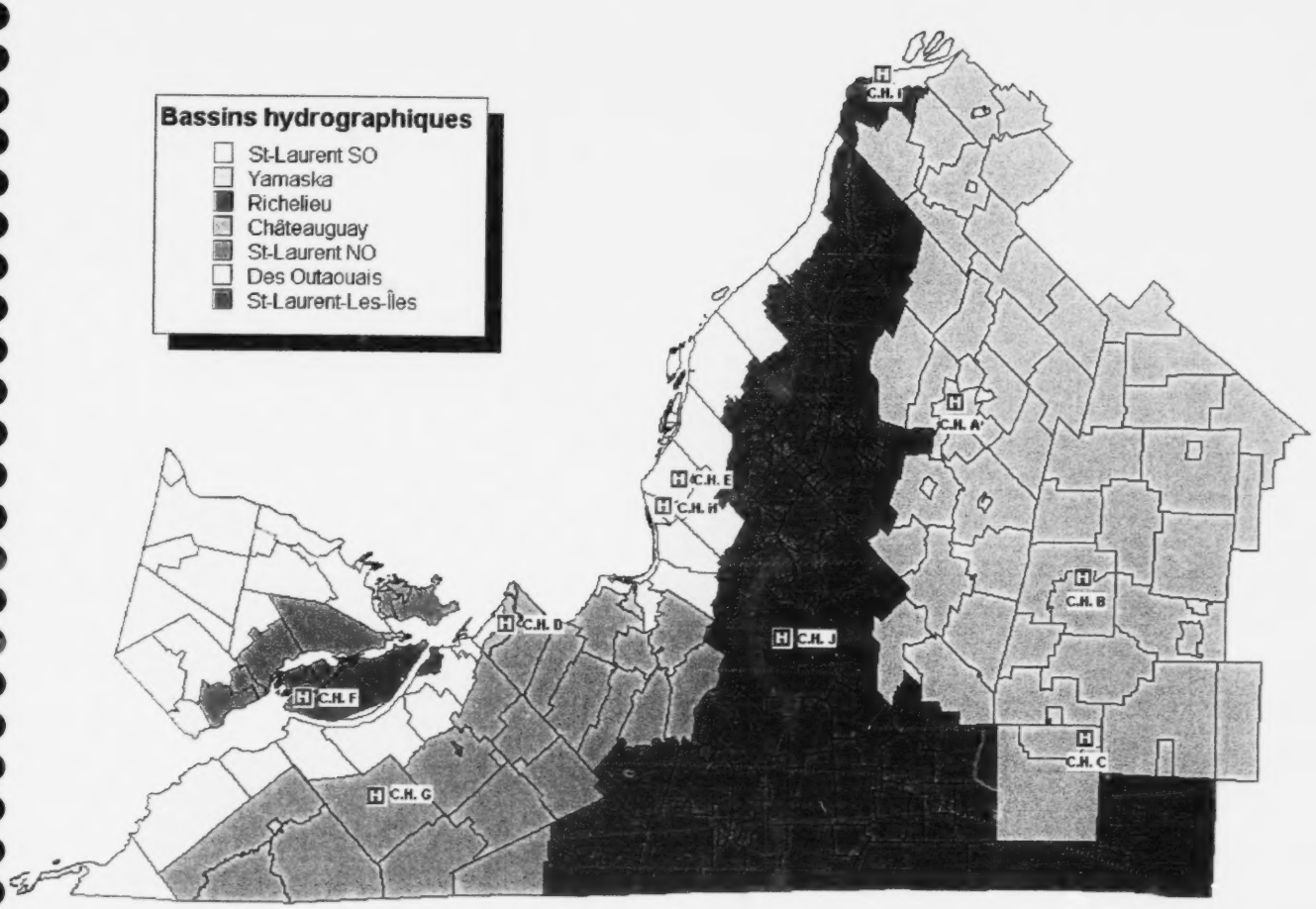
Carte 6

Les bassins hydrographiques de la Montérégie



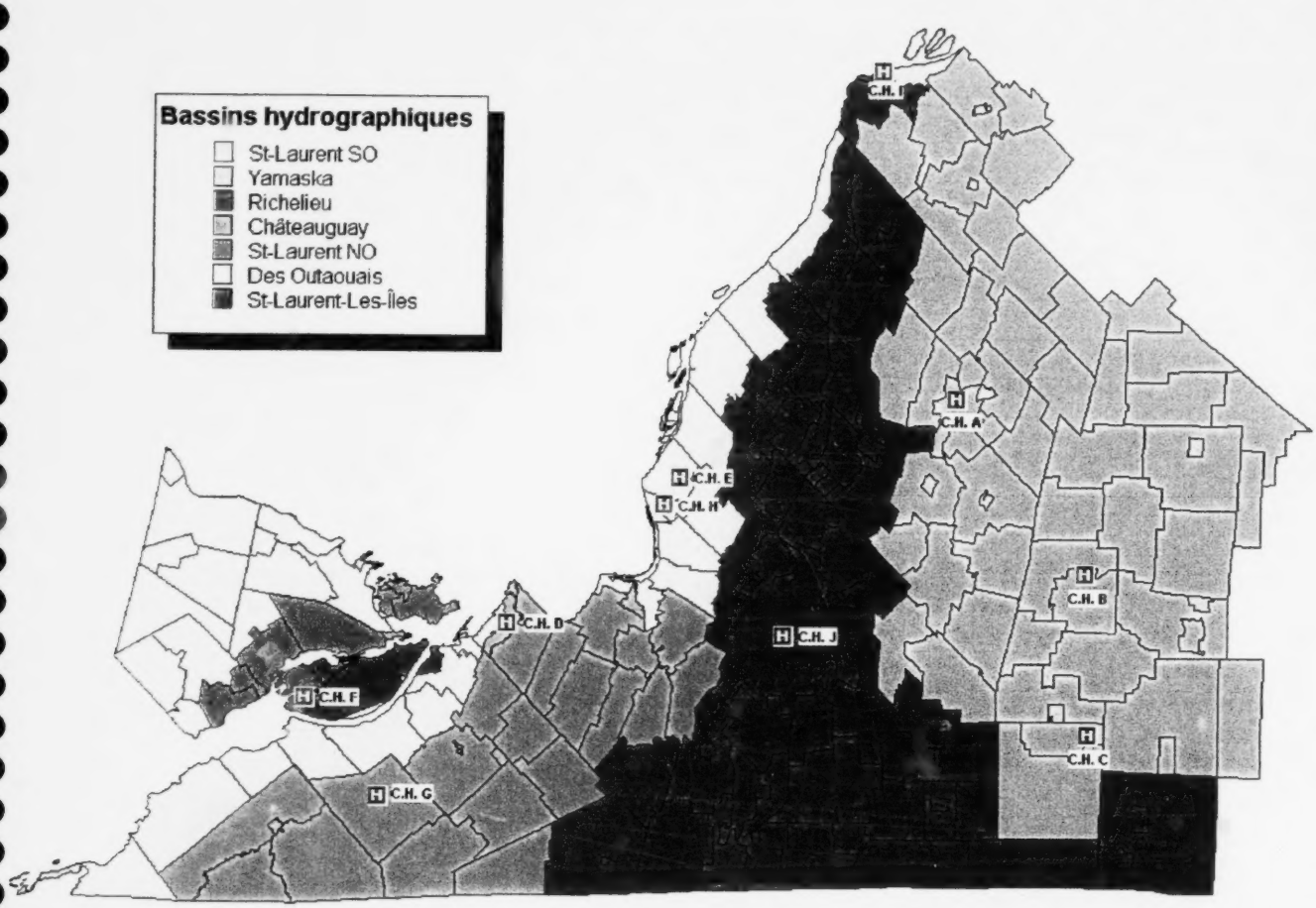
Carte 7

Les zones géographiques de la Montérégie



Carte 8

Les sources d'eau potable en Montérégie



ANNEXE B

Tableaux

Tableau 10
Moyenne annuelle de la turbidité à l'eau brute et traitée par usine et par bassin

Bassins	Usines n=22	Année 2000 Turbidité (UNT)											Année 2001 Turbidité (UNT)										
		Eau brute					Eau traitée						Eau brute					Eau traitée					
		moy. a	moy. g	*n*	*min.*	*max.*	moy. a	moy. g	*n*	*min.*	*max.*	Fréquence >0,5 UNT	moy. a	moy. g	*n*	*min.*	*max.*	moy. a	moy. g	*n*	*min.*	*max.*	Fréquence >0,5 UNT
Yamaska	Acton Vale	19,5	18,5	*272*	*9,0*	*60,0*	*	*	*	*	*	*	17,2	16,3	*267*	*9,0*	*40,0*	*	*	*	*	*	*
	Bromont	4,4	3,3	*366*	*1,2*	*33,1*	0,18	0,17	*366*	*0,05*	*1,34*	2	2,8	2,3	*364*	*1,2*	*18,1*	0,10	0,07	*364*	*0,01*	*0,87*	4
	Cowansville	4,5	3,5	*366*	*1,2*	*24,0*	0,08	0,06	*363*	*0,01*	*0,38*	0	2,7	2,5	*365*	*1,0*	*18,0*	0,12	0,08	*365*	*0,01*	*0,85*	2
	Granby	6,3	5,8	*147*	*2,8*	*24,0*	0,11	0,11	*136*	*0,03*	*0,17*	0	5,4	5,1	*260*	*2,7*	*20,5*	0,14	0,14	*304*	*0,08*	*0,39*	0
	Saint-Hyacinthe	22,9	12,3	*366*	*3,5*	*242,8*	0,12	0,10	*366*	*0,01*	*2,24*	6	11,3	8,2	*365*	*2,4*	*132,9*	0,09	0,09	*365*	*0,03*	*0,65*	2
Moyenne bassin		**11,5**	**8,7**				**0,12**	**0,11**					**7,9**	**6,9**				**0,11**	**0,10**				
Richelieu	Bedford	10,6	7,4	*366*	*1,6*	*64,3*	0,19	0,16	*366*	*0,04*	*1,37*	19	14,8	12,1	*365*	*3,7*	*99,2*	0,15	0,13	*365*	*0,06*	*1,83*	7
	Iberville	2,0	1,2	*365*	*0,4*	*59,0*	0,12	0,12	*365*	*0,08*	*0,21*	0	0,5**	0,5**	*90*	*0,3*	*1,6*	0,12**	0,12**	*90*	*0,11*	*0,18*	0
	R.A.I.B.R	8,6	5,6	*366*	*1,0*	*145,0*	0,07	0,07	*365*	*0,04*	*0,28*	0	9,2	5,1	*365*	*0,2*	*180,0*	0,08	0,08	*341*	*0,04*	*0,36*	0
	R.I.E.V.R.	4,3	2,6	*366*	*0,6*	*73,0*	0,30	0,28	*366*	*0,10*	*0,95*	25	4,1	2,4	*364*	*0,2*	*71,5*	0,32	0,29	*364*	*0,10*	*1,03*	30
	Saint-Jean	3,3	1,7	*366*	*0,4*	*74,0*	0,06	0,05	*366*	*0,02*	*1,03*	1	2,0	1,1	*365*	*0,3*	*40,5*	0,04	0,04	*365*	*0,01*	*0,09*	0
	S.E.C.T eau	3,2	2,1	*366*	*0,6*	*54,8*	0,12	0,12	*366*	*0,07*	*0,25*	0	2,4	1,5	*365*	*0,4*	*41,0*	0,12	0,11	*365*	*0,07*	*0,26*	0
	Sorel	17,6	11,4	*366*	*2,1*	*220,0*	0,15	0,14	*366*	*0,07*	*0,27*	0	12,9	8,8	*365*	*1,6*	*132,0*	0,13	0,13	*365*	*0,06*	*0,40*	0
	Sutton	nd	nd	*nd*	*nd*	*nd*	nd	nd	*nd*	*nd*	*nd*	nd	nd	nd	*nd*	*nd*	*nd*	nd	nd	*nd*	*nd*	*nd*	nd
	Tracy	18,0	11,2	*360*	*1,5*	*97,0*	0,17	0,16	*360*	*0,05*	*0,34*	0	13,7	8,2	*365*	*1,2*	*188,0*	0,16	0,15	*365*	*0,06*	*0,35*	0
Moyenne bassin		**8,5**	**5,4**				**0,15**	**0,14**					**7,5**	**5,0**				**0,14**	**0,13**				
Saint-Laurent	Beauharnois	1,8	1,4	*354*	*0,5*	*15,4*	0,17	0,16	*354*	*0,09*	*0,70*	1	1,9	1,7	*303*	*0,6*	*7,4*	0,08	0,08	*344*	*0,04*	*0,31*	0
	Candiac	2,9	2,0	*366*	*0,4*	*36,0*	0,06	0,05	*366*	*0,03*	*0,68*	1	2,4	1,5	*365*	*0,4*	*45,6*	0,03	0,03	*365*	*0,02*	*0,24*	0
	Contrecoeur	11,2	9,5	*366*	*2,3*	*72,0*	0,18	0,17	*366*	*0,05*	*0,47*	0	15,3	12,2	*365*	*2,8*	*115,7*	0,21	0,19	*365*	*0,06*	*1,02*	2
	La Prairie	3,1	2,1	*366*	*0,5*	*45,3*	0,12	0,12	*366*	*0,09*	*0,40*	0	2,0	1,2	*364*	*0,5*	*63,9*	0,13	0,13	*364*	*0,09*	*0,26*	0
	Longueuil rég.	2,9	2,0	*364*	*0,5*	*40,0*	0,13	0,10	*364*	*0,00*	*0,39*	0	2,0	1,4	*365*	*0,5*	*46,0*	0,13	0,12	*365*	*0,03*	*0,35*	0
	R.S.E.V.	3,4	2,7	*366*	*0,6*	*16,4*	0,07	0,05	*366*	*0,01*	*0,32*	0	3,4	2,6	*365*	*0,7*	*32,0*	0,04	0,04	*365*	*0,00*	*0,13*	0
	Saint-Lambert	3,3	2,3	*366*	*0,5*	*41,0*	0,13	0,13	*366*	*0,04*	*0,28*	0	2,4	1,5	*365*	*0,5*	*52,0*	0,15	0,13	*365*	*0,04*	*0,25*	0
	Verchères	4,6	3,7	*366*	*1,1*	*28,0*	0,10	0,10	*366*	*0,03*	*0,37*	0	4,2	3,4	*347*	*1,0*	*43,0*	0,09	0,09	*365*	*0,05*	*0,24*	0
Moyenne bassin		**4,2**	**3,2**				**0,12**	**0,11**					**4,2**	**3,2**				**0,11**	**0,10**				

Légende :
* = Appareil de mesure pas assez précis (< 1 ou = 1)
** = Moyenne pour 3 mois seulement
nd = Non disponible
moy. a = Moyenne arithmétique
moy. g = Moyenne géométrique
UNT = Unité néphélométrique de turbidité

Tableau 11
Moyenne annuelle des coliformes totaux et fécaux à l'eau brute par usine et par bassin

Bassins	Usines n = 22	Année 2000										Année 2001									
		Coliformes totaux eau brute					Coliformes fécaux eau brute					Coliformes totaux eau brute					Coliformes fécaux eau brute				
		moy. a	moy. g	n	min.	max.	moy. a	moy. g	n	min.	max.	moy. a	moy. g	n	min.	max.	moy. a	moy. g	n	min.	max.
Yamaska	Acton Vale	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Bromont	nd	nd	nd	nd	nd	139	27	12	4	1 300	nd	nd	nd	nd	nd	69	33	12	9	260
	Cowansville	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Granby	523	259	115	10	6 600	110	20	113	0	2 040	392	155	109	0	8 500	41	20	109	0	424
	Saint-Hyacinthe	8 021	5 824	98	1200	30 000	1 021	721	98	200	10 000	2 270	1 624	97	200	20 000	296	211	97	20	1 000
Richelieu	Bedford	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Iberville	48	33	4	15	120	3	2	2	2	3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	R.A.I.B.R	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	R.I.E.V.R.	2 329	1 596	51	230	10 200	301	181	51	10	1 700	1 871	1 343	49	31	7 700	230	127	49	10	1 400
	Saint-Jean	1 498	164	78	8	50 000	73	24	80	0	1 200	666	171	77	0	10 000	52	17	75	0	610
	S.E.C.T eau	796	428	51	45	4 500	125	43	49	0	920	1 167	721	51	100	5 800	113	79	61	10	600
	Sorel	2 475	1 269	2	350	4 600	510	329	2	120	900	780	473	2	160	1 400	295	245	2	130	460
	Sutton	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Tracy	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Saint-Laurent	Beauharnois	111	38	40	0	1 200	6	1	28	0	50	2	<1	34	0	11	1	<1	17	0	10
	Candiac	117	89	27	15	385	55	31	28	1	250	256	200	30	44	725	125	96	30	20	500
	Contrecoeur	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	La Prairie	296	269	16	80	630	59	43	16	9	150	906	428	7	60	3 800	135	81	7	10	400
	Longueuil rég.	365	223	358	8	3 660	nd	nd	nd	nd	nd	493	212	360	0	8 200	327	300	3	180	500
	R.S.E.V.	215	125	322	0	1 460	40	24	335	0	320	445	303	362	10	7 200	73	34	358	0	1 200
	Saint-Lambert	447	278	110	0	2 500	nd	nd	nd	nd	nd	163	16	123	0	900	nd	nd	nd	nd	nd
	Verchères	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Légende : nd = Non disponible
moy. a = Moyenne arithmétique
moy. g = Moyenne géométrique

Tableau 14
Résultats des analyses microbiologiques des usines d'eau potable, Montérégie, 1995-1997
Étude de Payment, *et al.* (2000)

			Coliformes totaux (ufc/l)			Coliformes fécaux (ufc/l)			Clostridium perfringens (ufc/l)			Cryptosporidium (oocystes/l)			Giardia (kystes/l)			Virus entériques (ui/l)		
Ville	Source	N	moy. a[1]	moy. g[2]	max.	moy. a[1]	moy. g[2]	max.	moy. a[1]	moy. g[2]	max.	moy. a[1]	moy. g[2]	max.	moy. a[1]	moy. g[2]	max.	moy. a[1]	moy. g[2]	max.
Beauharnois	Saint-Laurent	7	225	146	360	81	22	350	37	14	189	0,20	0,10	0,7	0,14	0,09	0,3	0,21	0,10	0,6
Candiac	Saint-Laurent	7	1 309	480	5 700	774	193	3 100	66	62	97	0,22	0,12	0,7	0,26	0,10	0,7	0,14	0,09	0,3
Contrecoeur	Saint-Laurent	7	4 853	3 228	11 818	1 720	757	5 800	203	175	353	0,08	0,05	0,3	0,39	0,15	1,3	0,24	0,08	1,4
La Prairie	Saint-Laurent	7	2 750	2 099	6 250	821	644	1 750	105	78	327	0,16	0,11	0,3	0,33	0,16	1,0	0,35	0,09	2,3
Longueuil	Saint-Laurent	7	929	716	2 050	266	80	620	79	58	256	0,31	0,20	0,7	0,62	0,40	1,7	0,23	0,08	1,0
Saint-Lambert	Saint-Laurent	7	1 821	1 424	3 950	550	365	1 200	96	61	306	0,53	0,35	1,5	0,66	0,38	2,5	0,33	0,12	1,1
Varennes	Saint-Laurent	9	4 957	4 023	10 500	1 123	792	2 150	173	130	460	0,24	0,11	1,0	0,74	0,37	2,3	0,28	0,08	2,0
Verchères	Saint-Laurent	9	5 171	4 470	12 500	1 536	1 069	4 450	135	103	258	0,32	0,17	1,0	0,83	0,53	1,9	0,16	0,07	0,7
Saint-Hyacinthe	Yamaska	8	16 473	11 230	60 500	3 642	1 946	11 386	3 519	1 265	20 333	2,74	0,50	15,6	1,65	0,34	4,7	1,6	0,27	8,1
Sorel	Richelieu	12	37 542	26 427	179 091	5 295	3 122	17 167	546	471	1 169	0,07	0,05	0,2	1,69	0,66	6,7	0,48	0,15	1,8

[1] moy. a = moyenne arithmétrique

[2] moy. g = moyenne géométrique

Tableau 17
Rapports de taux de MADO pour certaines infections et maladies entériques selon le bassin hydrographique - Bassin/Montérégie 1990 à 2001

Maladies entériques	Yamaska n=220 518			Saint-Laurent SO n=444 843			Richelieu n=331 817			Châteauguay n=121 350			Saint-Laurent NO n=44 440			Outaouais n=49 895			Saint-Laurent-Les-Iles n=42 263			Montérégie n=1 255 126	
	n	Taux*	Rapport de taux Yamaska/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux S-L SO/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Richelieu/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Château./Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux S-L NO/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Outaouais/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux S-L Iles/Montérégie	n	Taux*
Salmonellose	468	17,69	**1,14 (1,03-1,25)**	804	15,06	0,97 (0,89-1,05)	637	16,00	1,03 (0,94-1,12)	221	15,18	0,97 (0,85-1,12)	69	12,94	0,83 (0,65-1,06)	73	12,19	0,78 (0,62-0,99)	73	14,39	0,92 (0,73-1,17)	2345	15,57
Shigellose	76	2,87	0,99 (0,77-1,26)	177	3,32	1,14 (0,96-1,36)	115	2,89	0,99 (0,81-1,22)	43	2,95	1,01 (0,74-1,39)	7	1,31	0,45 (0,21-0,95)	10	1,67	0,57 (0,31-1,07)	11	2,17	0,75 (0,41-1,36)	439	2,91
E. coli	155	5,86	1,12 (0,94-1,33)	243	4,55	0,87 (0,75-1,00)	203	5,10	0,98 (0,84-1,14)	104	7,14	**1,37 (1,11-1,67)**	14	2,63	0,50 (0,30-0,86)	29	4,84	0,93 (0,64-1,34)	39	7,69	**1,47 (1,07-2,03)**	787	5,23
Campylobactériose	1289	48,71	**1,42 (1,33-1,51)**	1582	29,64	0,86 (0,82-0,91)	1454	36,52	**1,06 (1,00-1,13)**	542	37,22	1,08 (0,99-1,18)	84	15,75	0,46 (0,37-0,57)	86	14,36	0,42 (0,34-0,52)	139	27,41	0,80 (0,67-0,94)	5176	34,37
Yersiniose	109	4,12	**1,41 (1,14-1,73)**	147	2,75	0,94 (0,78-1,13)	90	2,26	0,77 (0,61-0,97)	61	4,19	**1,43 (1,09-1,87)**	16	3	1,02 (0,62-1,69)	11	1,84	0,63 (0,35-1,14)	7	1,38	0,47 (0,22-0,99)	441	2,93
Giardiase	445	16,82	**1,71 (1,54-1,90)**	448	8,39	0,85 (0,77-0,95)	366	9,19	0,93 (0,83-1,05)	115	7,9	0,80 (0,66-0,97)	31	5,81	0,59 (0,41-0,84)	36	6,01	0,61 (0,44-0,85)	41	8,08	0,82 (0,60-1,12)	1482	9,84

*Taux pour 100 000 habitants

Tableau 18
Rapports de taux d'hospitalisations pour certaines infections et maladies entériques selon le bassin hydrographique – Bassin/Montérégie 1990 à 1998

Maladies entériques	Yamaska n=218 356			Saint-Laurent SO n=439 534			Richelieu n=326 572			Châteauguay n=119 697			Saint-Laurent NO n=42 807			Outaouais n=48 421			Saint-Laurent-Les-Iles n=42 342			Montérégie n=1 237 728	
	n	Taux*	Rapport de taux Yamaska/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux S-L SO/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Richelieu/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Château /Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux S-L NO/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Outaouais/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux S-L Iles/Montérégie	n	Taux*
Salmonellose	82	4,17	1,23 (0,97-1,56)	135	3,41	1,00 (0,82-1,22)	98	3,33	0,98 (0,78-1,22)	26	2,41	0,71 (0,48-1,05)	16	4,15	1,22 (0,74-2,01)	10	2,29	0,67 (0,36-1,26)	12	3,15	0,93 (0,52-1,65)	379	3,40
Shigellose	6	0,31	0,78 (0,33-1,82)	26	0,66	**1,65 (1,02-2,67)**	10	0,34	0,85 (0,43-1,69)	2	0,19	0,48 (0,12-1,96)	0	0,00	-	1	0,23	0,58 (0,08-4,17)	0	0,00	-	45	0,40
E. coli	17	0,87	0,78 (0,47-1,30)	51	1,29	1,16 (0,84-1,61)	27	0,92	0,83 (0,55-1,26)	20	1,86	1,11 (0,69-1,78)	0	0,00	-	3	0,69	0,62 (0,20-1,95)	6	1,57	1,41 (0,62-3,21)	124	1,11
Giardiase	19	0,97	**1,98 (1,18-3,33)**	17	0,43	0,88 (0,51-1,51)	12	0,41	0,84 (0,45-1,56)	3	0,28	0,57 (0,18-1,83)	1	0,26	0,53 (0,07-3,83)	0	0	-	3	0,79	1,61 (0,50-5,15)	55	0,49
Entérite due à un virus précisé (008.6)	40	2,04	0,34 (0,25-0,47)	393	9,93	**1,68 (1,46-1,87)**	133	4,53	0,76 (0,63-0,91)	62	5,76	0,96 (0,74-1,25)	18	4,67	0,78 (0,49-1,24)	18	4,13	0,69 (0,43-1,10)	4	1,05	0,18 (0,07-0,47)	668	6,00
Entérite et gastro-entérite virale SAI (008.8)	476	24,22	**1,54 (1,39-1,71)**	453	11,45	0,73 (0,66-0,81)	566	19,26	**1,23 (1,12-1,35)**	174	16,15	1,03 (0,88-1,20)	23	5,97	0,38 (0,25-0,57)	26	5,97	0,38 (0,26-0,56)	31	8,13	0,52 (0,36-0,74)	1749	15,70
Entérite due à un virus précisé ou SAI (008.6 et 008.8)	516	26,26	**1,21 (1,10-1,33)**	846	21,38	0,99 (0,91-1,07)	699	23,79	**1,10 (1,01-1,19)**	236	21,91	1,01 (0,88-1,15)	41	10,64	0,49 (0,36-0,67)	44	10,1	0,47 (0,35-0,63)	35	9,18	0,42 (0,30-0,59)	2417	21,70
Infection intestinale mal définie	219	11,14	**1,39 (1,20-1,61)**	256	6,47	0,81 (0,70-0,93)	250	8,51	1,06 (0,92-1,22)	107	9,93	**1,24 (1,01-1,51)**	14	3,63	0,45 (0,27-0,77)	21	4,82	0,60 (0,39-0,93)	27	7,09	0,88 (0,60-1,29)	894	8,03
Diarrhée	2132	108,49	**1,25 (1,19-1,31)**	2592	65,52	0,76 (0,72-0,79)	2975	101,22	**1,17 (1,12-1,22)**	684	63,49	0,73 (0,68-0,79)	280	72,68	0,84 (0,74-0,94)	291	66,77	0,77 (0,69-0,87)	694	182,12	**2,10 (1,95-2,27)**	9648	86,66
Malabsorption	148	7,53	**1,76 (1,47-2,12)**	130	3,29	0,77 (0,63-0,94)	133	4,53	1,06 (0,88-1,29)	26	2,41	0,56 (0,38-0,84)	11	2,86	0,67 (0,37-1,22)	8	1,84	0,43 (0,21-0,87)	20	5,25	1,23 (0,79-1,92)	476	4,27
Nausées/vomissements	359	18,27	**1,55 (1,38-1,74)**	358	9,05	0,77 (0,68-0,86)	256	8,71	0,74 (0,65-0,85)	134	12,44	1,06 (0,88-1,26)	54	14,02	1,19 (0,91-1,56)	52	11,93	1,01 (0,77-1,34)	98	25,72	**2,19 (1,78-2,68)**	1311	11,77
Ensemble des diagnostics entériques mal définis	2858	145,43	**1,31 (1,26-1,37)**	3336	84,33	0,76 (0,73-0,79)	3614	122,97	**1,11 (1,07-1,15)**	951	88,27	0,80 (0,75-0,85)	359	93,19	0,84 (0,76-0,93)	372	85,36	0,77 (0,70-0,85)	839	220,18	**1,99 (1,85-2,13)**	12329	110,73

*Taux pour 100 000 habitants

Tableau 19

Rapports de taux de MADO pour certaines infections et maladies entériques selon la source d'eau potable - Source d'eau potable/Montérégie 1990 à 2001

Maladies entériques	Puits n=131 883			Réseau souterrain n=174 712			Réseau de surface n=948 531			Montérégie n=1 255 126	
	n	Taux*	Rapport de taux Puits/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux R. souterrain/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux R. surface/Montérégie	n	Taux*
Salmonellose	264	16,68	1,07 (0,94-1,22)	323	15,41	0,99 (0,88-1,11)	1758	15,44	0,99 (0,93-1,06)	2345	15,57
Shigellose	35	2,21	0,76 (0,54-1,07)	63	3,00	1,03 (0,79-1,34)	341	3,00	1,03 (0,89-1,18)	439	2,91
E. coli	96	6,07	1,16 (0,94-1,43)	113	5,39	1,03 (0,85-1,26)	578	5,08	0,97 (0,87-1,08)	787	5,23
Campylobactériose	681	43,03	**1,25 (1,16-1,36)**	699	33,34	0,97 (0,90-1,05)	3796	33,35	0,97 (0,93-1,01)	5176	34,37
Yersiniose	68	4,30	**1,47 (1,14-1,89)**	70	3,34	1,14 (0,89-1,47)	303	2,66	0,91 (0,79-1,05)	441	2,93
Giardiase	247	15,61	**1,59 (1,39-1,81)**	203	9,68	0,98 (0,85-1,14)	1032	9,07	0,92 (0,85-1,00)	1482	9,84

*Taux pour 100 000 habitants

Tableau 20

Rapports de taux d'hospitalisations pour certaines infections et maladies entériques selon la source d'eau potable – Source d'eau potable/Montérégie 1990 à 1998

Maladies entériques	Puits n=130 766			Réseau souterrain n=171 779			Réseau de surface n=935 183			Montérégie n=1 237 728	
	n	Taux*	Rapport de taux Puits/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux R. souterrain/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux R. surface/Montérégie	n	Taux*
Salmonellose	25	2,12	0,62 (0,42-0,94)	49	3,17	0,93 (0,69-1,25)	305	3,62	1,07 (0,92-1,24)	379	3,40
Shigellose	2	0,17	0,42 (0,10-1,73)	3	0,19	0,48 (0,15-1,55)	40	0,48	1,18 (0,77-1,80)	45	0,40
E. coli	22	1,87	1,68 (1,07-2,65)	20	1,29	1,16 (0,72-1,86)	82	0,97	0,87 (0,66-1,16)	124	1,11
Giardiase	9	0,76	1,55 (0,77-3,13)	5	0,32	0,66 (0,26-1,64)	41	0,49	0,99 (0,66-1,48)	55	0,49
Entérite due à un virus précisé *(008,6)*	31	2,63	0,44 (0,31-0,63)	63	4,08	0,68 (0,52-0,88)	574	6,82	**1,14 (1,02-1,27)**	668	6,00
Entérite et gastroentérite virale SAI *(008,8)*	163	13,85	0,88 (0,75-1,04)	228	14,75	0,94 (0,82-1,08)	1358	16,13	1,03 (0,96-1,10)	1749	15,70
Entérite due à un virus précisé ou SAI *(008,6 et 008,8)*	194	16,48	0,76 (0,66-0,88)	291	18,82	0,87 (0,77-0,98)	1932	22,95	**1,06 (1,00-1,12)**	2417	21,70
Infection intestinale mal définie	59	5,01	0,62 (0,48-0,81)	140	9,06	1,13 (0,94-1,35)	695	8,26	1,03 (0,93-1,14)	894	8,03
Diarrhée	863	75,88	0,88 (0,82-0,94)	1139	73,67	0,85 (0,80-0,90)	7616	90,49	**1,04 (1,01-1,08)**	9648	86,61
Malabsorption	56	4,76	1,11 (0,84-1,47)	60	3,88	0,91 (0,69-1,19)	360	4,28	1,00 (0,87-1,15)	476	4,27
Nausées/vomissements	121	10,28	0,87 (0,73-1,05)	198	12,81	1,09 (0,94-1,26)	992	11,79	1,00 (0,92-1,09)	1311	11,77
Ensemble des diagnostics entériques mal définis	1099	95,93	0,87 (0,82-0,92)	1537	99,41	0,90 (0,85-0,95)	9663	114,81	**1,04 (1,01-1,07)**	12329	110,68

*Taux pour 100 000 habitants

Tableau 21

Rapports de taux de MADO pour certaines infections et maladies entériques selon la zone géographique - Zone géographique/Montérégie 1990 à 2001

	Rural n=177 025			Rural/urbain n=304 882			Urbain n=773 219			Montérégie n=1 255 126	
Maladies entériques	n	Taux*	Rapport de taux Rural/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Rural-urbain/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Urbain/Montérégie	n	Taux*
Salmonellose	324	15,25	0,98 (0,87-1,10)	564	15,42	0,99 (0,90-1,09)	1457	15,70	1,01 (0,94-1,08)	2345	15,57
Shigellose	41	1,93	0,66 (0,48-0,91)	94	2,57	0,88 (0,71-1,10)	304	3,28	1,12 (0,97-1,30)	439	2,91
E. coli	110	5,18	0,99 (0,81-1,21)	198	5,41	1,04 (0,89-1,21)	479	5,16	0,99 (0,88-1,11)	787	5,23
Campylobactériose	775	36,48	1,06 (0,98-1,14)	1248	34,11	0,99 (0,93-1,06)	3153	33,98	0,99 (0,95-1,03)	5176	34,37
Yersiniose	67	3,15	1,08 (0,83-1,39)	134	3,66	**1,25 (1,03-1,52)**	240	2,59	0,88 (0,75-1,03)	441	2,93
Giardiase	265	12,47	**1,27 (1,11-1,44)**	326	8,91	0,91 (0,80-1,02)	891	9,60	0,98 (0,90-1,06)	1482	9,84

*Taux pour 100 000 habitants

Tableau 22

Rapports de taux d'hospitalisations pour certaines infections et maladies entériques selon la zone géographique - Zone géographique/Montérégie 1990 à 1998

	Rural n=175 195			Rural/urbain n=296 522			Urbain n=766 012			Montérégie n=1 237 728	
Maladies entériques	n	Taux*	Rapport de taux Rural/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Rural-urbain/Montérégie	n	Taux*	Rapport de taux Urbain/Montérégie	n	Taux*
Salmonellose	49	3,11	0,91 (0,68-1,23)	76	2,85	0,84 (0,65-1,07)	254	3,68	1,08 (0,92-1,27)	379	3,40
Shigellose	2	0,13	0,31 (0,08-1,29)	12	0,45	1,11 (0,59-2,10)	31	0,45	1,11 (0,70-1,76)	45	0,40
E. coli	9	0,57	0,51 (0,26-1,01)	32	1,20	1,08 (0,73-1,59)	83	1,20	1,08 (0,82-1,43)	124	1,11
Giardiase	10	0,63	1,28 (0,65-2,52)	9	0,34	0,68 (0,34-1,38)	36	0,52	1,06 (0,69-1,61)	55	0,49
Entérite due à un virus précisé *(008,6)*	42	2,66	0,44 (0,33-0,61)	155	5,81	0,97 (0,81-1,15)	471	6,83	**1,14 (1,01-1,28)**	668	6,00
Entérite et gastroentérite virale SAI *(008,8)*	239	15,16	0,97 (0,84-1,11)	354	13,26	0,84 (0,75-0,95)	1156	16,77	1,07 (0,99-1,15)	1749	15,70
Entérite due à un virus précisé ou SAI *(008,6 et 008,8)*	281	17,82	0,82 (0,73-0,93)	281	17,82	0,88 (0,80-0,97)	1627	23,60	1,09 (1,02-1,16)	2417	21,70
Infection intestinale mal définie	111	7,04	0,88 (0,72-1,07)	184	6,89	0,86 (0,73-1,01)	599	8,69	1,08 (0,98-1,20)	894	8,03
Diarrhée	1421	90,12	1,04 (0,98-1,10)	1892	70,90	0,82 (0,78-0,86)	6335	91,89	**1,06 (1,03-1,10)**	9648	86,61
Malabsorption	86	5,45	**1,28 (1,01-1,61)**	95	3,56	0,83 (0,67-1,04)	295	4,28	1,00 (0,87-1,16)	476	4,27
Nausées/vomissements	177	11,23	0,95 (0,82-1,12)	275	10,30	0,88 (0,77-1,00)	859	12,46	1,06 (0,97-1,15)	1311	11,77
Ensemble des diagnostics entériques mal définis	1795	113,84	1,03 (0,98-1,08)	2446	91,66	0,83 (0,79-0,86)	8088	117,32	**1,06 (1,03-1,09)**	12329	110,68

*Taux pour 100 000 habitants

Tableau 35
Caractéristiques sociodémographiques des cas et des témoins de campylobactériose
Montérégie, 2000 - 2001

Caractéristiques	Cas campylobactériose (n=359)		Témoins (n=359)		valeur p
	n	%	n	%	
PARTICIPANTS					
Sexe					
Masculin	179	49,9	172	47,9	0,601
Féminin	180	50,1	187	52,1	
Âge					
< 1 an	10	2,8	9	2,5	1,000
1-4 ans	28	7,8	29	8,1	
5-9 ans	21	5,8	21	5,8	
10-24 ans	87	24,2	87	24,2	
25-64 ans	175	48,7	173	48,2	
65 ans et plus	38	10,6	40	11,1	
Âge moyen (é.t.)	32,8 (21,4)		33,7 (22,9)		0,588
Infections et maladies					
Campylobacter jejuni	295	82,2	-		-
Campylobacter coli	10	2,8	-		-
Campylobacter jejuni/coli	5	1,4	-		-
Campylobacter specie	49	13,6	-		-
Total	**359**	**100,0**			
Coqueluche	-		5	1,4	-
Méningite	-		1	0,3	-
Morsure animale	-		72	20,1	-
Scarlatine	-		40	11,1	-
Hépatite B	-		3	0,8	-
Streptocoque	-		47	13,1	-
Total des témoins non entériques			**168**	**46,8**	
Salmonellose	-		107	29,8	-
E. coli	-		83	23,1	-
Diarhée épidémique	-		1	0,3	-
Total des témoins entériques			**191**	**53,2**	
Bassins hydrographiques					
Saint-Laurent	100	27,9	125	34,8	0,080
Richelieu	140	39,0	137	38,2	
Yamaska	119	33,1	97	27,0	
Zones géographiques					
Rurale	81	22,6	68	18,9	0,473
Rurale-urbaine	82	22,8	83	23,1	
Urbaine	196	54,6	208	57,9	
Période de forte incidence de la campylobactériose					
Juin à octobre	192	53,5	-	-	-
Novembre à mai	167	46,5	-	-	

Tableau 36
État de santé des cas et des témoins de campylobactériose
Montérégie, 2000 - 2001

État de santé	Cas campylobactériose (n=359)		Témoins (n=359)		
	n	%	n	%	valeur p
État de santé antérieur					
Antécédent médical dans les 12 derniers mois					
Maladie du foie	5	1,4	6	1,7	0,758
Diabète	17	4,7	14	3,9	0,582
Cancer	7	1,9	9	2,5	0,613
Atteinte du système immunitaire	2	0,6	7	1,9	0,107
Maladie de l'intestion/maladie de Crohn	4	1,1	4	1,1	1,000
Ulcère de l'estomac	8	2,2	7	1,9	0,794
Toute maladie confondue	36	10,0	41	11,4	0,546
Autres maladies sérieuses	64	17,8	53	14,8	0,266
Prise de médicaments avant la maladie					
Antibiotiques	35	9,7	58	16,3	**0,009**
Antiacide/médicament pour ulcère d'estomac	29	8,1	23	6,4	0,388
Cortisone en comprimé	9	2,5	9	2,5	0,995
Tout médicament confondu	65	18,1	83	23,3	0,086
Autres médicaments	122	34,1	125	34,8	0,835
État de santé pendant la maladie					
Symptômes					
Diarrhée	357	99,4	-		-
Douleurs au ventre	321	92,2	-		-
Fièvre	271	76,1	-		-
Nausées	202	58,2	-		-
Sang dans les selles	143	40,4	-		-
Vomissements	111	31,1	-		-
Céphalées	64	-	-		-
Autres	50	14,0	-		-
Fatigue	17	-	-		-
Myalgie	13	-	-		-
Perte de poids, perte d'appétit, anorexie	13	-	-		-
Gonflements/ballonnements	9	-	-		-
Selles pâles, flottantes ou malodorantes	1	-	-		-
Complications					
Hospitalisation de 24 h et plus	96	26,7	-		-
Infection du sang (septicémie, bactériémie)	2	2,1	-		-
Autre complication	7	7,4	-		-
Opération	3	3,2	-		-
Absentéisme à cause de la maladie	215	81,7	153	66,2	**<0,001**
Nombre de jours moyen (é.t.)	6,2 (23,9)		5,0 (4,7)		0,535
Antibiotiques suite à la maladie	211	58,9	-		-

Tableau 37
Exposition hydrique des cas et des témoins de campylobactériose
Montérégie, 2000 - 2001

Exposition hydrique	Cas campylobactériose (n=359)		Témoins (n=359)		RC (I.C. à 95 %)	valeur p
	n	%	n	%		
Consommation d'eau du robinet						
Oui	281	78,3	265	73,8	1,28 (0,91-1,80)	0,162
Non	78	21,7	94	26,2	1,00	
Lieu consommation d'eau du robinet						
À la maison	238	66,3	235	65,5	1,04 (0,76-1,41)	0,813
Au travail	84	43,1	48	36,6	1,31 (0,83-2,06)	0,246
À l'école	33	67,3	43	68,3	0,96 (0,43-2,13)	0,919
À la garderie	10	66,7	11	68,8	0,91 (0,20-4,10)	1,000
Autres endroits	25	-	25	-	-	-
Consommation moyenne totale d'eau du robinet (nombre de verres d'eau/jour, é.t.)					-	
Chez les consommateurs d'eau	5,09 (3,92)		5,24 (4,00)		-	0,661
Chez tout le monde	3,93 (4,05)		3,79 (4,13)		-	0,658
Consommation récente d'eau du robinet (moins d'un an)	42	11,7	36	10,0	1,19 (0,74-1,91)	0,472
Provenace de l'eau du robinet de la résidence chez les buveurs d'eau						
Aqueduc	196	83,4	196	84,8	0,90 (0,55-1,48)	0,670
Puits artésien	35	14,9	30	13	1,00	
Puits de surface	3	1,3	4	1,7		
Autres	1	0,4	1	0,4		
Type d'installation septique des résidences avec puits (chez les buveurs d'eau)						
Égouts municipaux	4	6,6	6	11,3	1,00	0,510
Fosse septique	52	85,2	45	84,9	1,82 (0,49-6,83)	
Puisard	3	4,9	1	1,9		
Aucune installation septique	2	3,3	0	0,0		
Autres	0	0,0	1	1,9		
Provenace de l'eau du robinet à l'endroit où la consommation est la plus grande						
Aqueduc	233	65,8	228	64,0	1,22 (0,86-1,73)	0,334
Puits	42	11,9	34	9,6	1,47 (0,85-2,53)	
Non-buveur d'eau du robinet	79	22,3	94	26,4	1,00	
Filtration ou traitement de l'eau du robinet de la résidence						
Oui	81	22,6	69	19,3	1,23 (0,85-1,76)	0,270
Non	277	77,4	289	80,7	1,00	
Type de filtration ou traitement de l'eau du robinet de la résidence						
Pichets filtrants	31	8,8	29	8,2	1,08 (0,64-1,84)	0,770
Adoucisseur	27	7,6	19	5,4	1,47 (0,80-2,69)	0,215
Appareil à filtre au charbon	21	5,9	16	4,5	1,34 (0,69-2,61)	0,389
Osmose inverse	0	0,0	3	0,8	-	0,249
Distillateur	1	0,3	0	0,0	-	0,499
Ozonateur	1	0,3	0	0,0	-	0,499
Chlorateur, ultraviolets	0	0,0	0	0,0	-	-
Consommation d'eau en vrac	156	43,6	142	39,7	1,18 (0,87-1,58)	0,288
Consommation d'eau non traitée et non bouillie dans les 10 jours précédant la maladie	15	4,2	15	4,2	1,00 (0,48-2,08)	1,000
Pratique d'une activité nautique dans les 10 jours précédant la maladie						
Dans un lac, une rivière ou un océan	17	4,8	27	7,5	0,62 (0,33-1,15)	0,124
Dans une piscine publique	17	4,8	21	5,8	0,81 (0,42-1,56)	0,528
Dans une piscine privée	55	15,5	50	14,0	1,13 (0,75-1,72)	0,555
Toute activité confondue	69	19,5	74	20,7	0,93 (0,64-1,34)	0,695
Nombre de fois moyen (é.t.)	0,49 (1,72)		0,41 (1,67)		-	0,303

[a] Le RC représente la probabilité d'avoir une maladie entérique si l'eau du robinet n'a pas d'appareil de traitement de l'eau comparativement à une eau du robinet utilisant un appareil

Tableau 38
Qualité de l'eau d'aqueduc des cas et des témoins de campylobactériose
Montérégie, 2000 - 2001

Turbidité[a] chez les buveurs d'eau d'aqueduc dans les 10 jours précédant la maladie	Cas campylobactériose (n=359) n	%	Témoins (n=359) n	%	RC (I.C. à 95 %)	valeur p
Dépassement de la turbidité à l'eau brute *(> 5 UNT)*						
(tout endroit de consommation confondu)	(n= 202)		(n= 205)			
Oui	115	56,9	100	48,8	1,39 (0,94-2,05)	0,100
Non	87	43,1	105	51,2	1,00	
Nombre de dépassement à l'eau brute *(> 5 UNT)*						
(dans le pire des endroits de consommation)						
Aucun	88	43,6	105	51,2	1,00	0,192
1 à 4	53	26,2	40	19,5	1,58 (0,96-2,60)	
5 et plus	61	30,2	60	29,3	1,21 (0,77-1,91)	
Turbidité moyenne à l'eau brute						
(dans le pire des endroits de consommation)	7,33 (14,09)		5,92 (10,70)		-	0,254
Turbidité maximale à l'eau brute						
(dans le pire des endroits de consommation)	16,49 (32,55)		11,47 (23,29)		-	0,075
Dépassement de la turbidité à l'eau traitée *(> 0,3 UNT)*						
(tout endroit de consommation confondu)	(n=198)		(n=195)			
Oui	20	10,1	21	10,8	0,93 (0,49-1,78)	0,828
Non	178	89,9	174	89,2	1,00	
Nombre de dépassement à l'eau traitée *(> 0,3 UNT)*						
(dans le pire des endroits de consommation)						
Aucun	178	89,9	174	89,2	1,00	0,726
1 à 4	12	6,1	15	7,7	0,78 (0,36-1,72)	
5 et plus	8	4,0	6	3,1	1,30 (0,44-3,83)	
Turbidité moyenne à l'eau traitée						
(dans le pire des endroits de consommation)	0,12 (0,08)		0,12 (0,08)		-	0,789
Turbidité maximale à l'eau traitée						
(dans le pire des endroits de consommation)	0,19 (0,18)		0,18 (0,15)		-	0,516

Les données de turbitité ne sont disponibles que chez les buveurs d'eau d'aqueduc.
La turbidité maximale est une valeur moyenne construite à partir de la valeur maximale de turbidité observée pour chacun des sujets pendant la période d'incubation.

Tableau 39
Exposition alimentaire des cas et des témoins de campylobactériose
Montérégie, 2000 - 2001

Exposition alimentaire dans les 10 jours précédant la maladie	Cas campylobactériose (n=359)		Témoins (n=359)			
	n	%	n	%	RC (I.C. à 95 %)	valeur p
Nombre de personnes ayant consommé...						
Dinde/poulet entier ou en morceaux	321	90,2	314	88,0	1,26 (0,78-2,02)	0,344
Dérivé de dinde/poulet	126	35,8	106	30,2	1,29 (0,94-1,77)	0,115
Poulet « total »	332	93,0	324	90,8	1,35 (0,79-2,33)	0,273
Porc	246	71,7	259	74,2	0,88 (0,63-1,23)	0,460
Consommation moyenne par semaine (é.t.)						
Dinde/poulet entier ou en morceaux	1,75 (1,38)		1,57 91,11)		-	0,063
Dérivé de dinde/poulet	0,60 (1,04)		0,47 (0,94)		-	0,092
Poulet « total »	2,35 (1,80)		2,04 (1,47)		-	**0,016**
Porc	1,12 (1,17)		1,14 (1,16)		-	0,808
Lieu de consommation de la dinde/poulet en morceaux						
Maison/ami	284	89,0	278	88,8	1,02 (0,62-1,68)	0,933
Lieu de restauration rapide	35	11,0	36	11,5	0,95 (0,58-1,55)	0,833
Autre type de restaurant	87	27,3	66	21,1	1,40 (0,97-2,03)	0,069
Buffet/traiteur/cafétéria	21	6,6	19	6,1	1,09 (0,57-2,07)	0,791
Tous types de restaurants confondus	131	36,9	109	30,6	1,33 (0,97-1,81)	0,076
Lieu de consommation de la simili dinde/poulet						
Maison/ami	114	90,5	95	91,3	0,90 (0,36-2,23)	0,820
Lieu de restauration rapide	9	7,1	5	4,8	1,52 (0,49-4,69)	0,461
Autre type de restaurant	1	0,8	0	0,0	-	1,000
Buffet/traiteur/cafétéria	3	2,4	1	1,0	2,51 (0,26-24,52)	0,629
Endroit de préparation du poulet en morceaux mangé à la maison						
Préparé à la maison	268	94,4	251	90,6	1,74 (0,91-3,31)	0,091
Acheté du supermarché « prêt à manger »	28	9,9	39	14,1	0,67 (0,40-1,12)	0,123
Livré du restaurant	35	12,3	32	11,6	1,08 (0,65-1,79)	0,778
Endroit de préparation du simili poulet mangé à la maison						
Acheté du supermarché « prêt à manger »	113	99,1	91	98,9	1,24 (0,08-20,13)	1,000
Livré du restaurant	1	0,9	0	0,0	-	1,000
Méthode de cuisson de la volaille						
Au micro-ondes	3	0,8	7	2,0	0,42 (0,11-1,62)	0,220
Au BBQ	45	12,7	35	10,0	1,32 (0,82-2,10)	0,251
En fondue chinoise/raclette	19	5,3	8	2,3	**2,42 (1,05-5,61)**	**0,033**
Dans la poêle	62	17,9	76	22,0	0,78 (0,53-1,13)	0,183
Au four	250	71,2	234	67,6	1,19 (0,86-1,64)	0,303
Consommation d'aliments à risque						
Poisson cru	9	2,5	5	1,4	1,83 (0,61-5,50)	0,278
Mollusques crus ou cuits	19	5,3	30	8,4	0,62 (0,34-1,11)	0,106
Bœuf saignant	72	20,2	62	17,5	1,20 (0,82-1,75)	0,347
Bœuf haché rosé ou saignant	31	8,7	40	11,4	0,74 (0,45-1,22)	0,234
Steak tartare	4	1,1	2	0,6	2,00 (0,36-11,99)	0,686
Porc rosé ou saignant	21	5,9	12	3,4	1,80 (0,87-3,72)	0,107
Saucisses cuites sur le BBQ	59	16,6	37	10,4	**1,72 (1,11-2,67)**	**0,015**
Volaille crue, saignante ou mal cuite	28	8,0	20	5,8	1,41 (0,78-2,55)	0,256
Dinde ou poulet hachée	17	4,8	15	4,2	1,13 (0,56-2,31)	0,730
Croquettes de poulet cuites au micro-ondes	5	1,4	13	3,7	0,38 (0,13-1,07)	0,056
Lait non pasteurisé (cru)	16	4,5	2	0,6	**8,35 (1,91-36,60)**	**0,001**
Produits laitiers faits de lait non pasteurisé (cru)	20	5,8	15	4,3	1,36 (0,68-2,70)	0,381
Tout aliment confondu	172	49,3	148	43,0	1,29 (0,95-1,74)	0,098
Consommation de repas dans un lieu de restauration rapide						
< 1 fois par semaine	198	55,3	235	65,5	1,00	**0,008**
1 fois par semaine	107	29,9	73	20,3	**1,74 (1,22-2,47)**	
2 fois et plus par semaine	53	14,8	51	14,2	1,23 (0,80-1,89)	
Consommation moyenne/semaine (é.t.)	0,87 (1,07)		0,77 (1,05)			0,237

Tableau 40
Habitudes d'hygiène alimentaire des cas et des témoins de campylobactériose
Montérégie, 2000 - 2001

Habitudes de manipulation	Cas campylobactériose (n=359)		Témoins (n=359)		RC (I.C. à 95 %)	valeur p
	n	%	n	%		
Manipulation de volaille crue dans les 10 jours précédant la maladie	150	41,9	109	30,4	**1,65 (1,21-2,24)**	**0,001**
Méthode de nettoyage des mains après manipulation de viande/volaille						
Mains essuyées/pas lavées	9	2,5	5	1,4	0,97 (0,66-1,41)	0,852
Mains rincées à l'eau	56	15,7	62	17,8		
Mains lavées avec un savon ordinaire	232	65,2	241	69,1	1,00	
Mains lavées avec un savon antibactérien	59	16,6	41	11,7		
Type de surface utilisée pour préparer les viandes/volailles crues						
Surface poreuse (bois, plastique)	252	72,8	267	75,9	0,85 (0,61-1,20)	0,361
Surface non poreuse (assiette, métal, verre, stratifié, etc.)	84	24,3	73	20,7	1,00	
Autre surface à faible risque	10	2,9	12	3,4		
Traitement de la surface de travail entre la préparation de la viande/volaille crue et d'autres aliments						
Utilisation de la même surface sans la laver ou la rincer	36	10,6	16	4,6	**2,56 (1,38-4,74)**	**0,008**
Rinçage de la même surface	81	23,8	77	22,1	1,20 (0,84-1,72)	
Lavage à l'eau savonneuse de la même surface	119	34,9	138	39,7	1,00	
Utilisation d'une autre surface	105	30,8	117	33,6		
Utilisation du même plat/assiette pour transporter la viande/volaille crue et une fois cuite	93	26,3	77	21,9	1,27 (0,90-1,80)	0,172
Habitude d'hygiène						
Bonne	176	49,6	189	53,8	1,00	0,256
Mauvaise	179	50,4	162	46,2	1,19 (0,88-1,60)	

Tableau 41
Exposition humaine et animale des cas et des témoins de campylobactériose
Montérégie, 2000 - 2001

Exposition humaine et animale dans les 10 jours précédant la maladie	Cas campylobactériose (n=359)		Témoins (n=359)		RC (I.C. à 95 %)	valeur p
	n	%	n	%		
Travaille dans un domaine à risque	(n=216)		(n=149)			
Endroit où on manipule viande/volaille/poisson/lait cru	48	22,2	15	10,1	**2,55 (1,37-4,76)**	**0,003**
Secteur alimentaire comme inspecteur/personnel de laboratoire	2	0,9	1	0,7	1,39 (0,13-15,47)	1,000
Auprès des animaux (animalerie, clinique vétérinaire, fermette, etc.)	18	8,4	4	2,7	**3,31 (1,10-10,00)**	**0,025**
Dans une garderie	4	1,9	4	2,7	0,69 (0,17-2,79)	0,721
Dans le secteur de la santé (personnel soignant/personnel de labo)	12	5,6	5	3,4	1,70 (0,59-4,94)	0,322
Tout endroit confondu	83	38,4	29	19,5	**2,58 (1,58-4,21)**	**<0,001**
A changé des couches	(n=302)		(n=301)			
	31	10,3	39	13,0	0,77 (0,47-1,27)	0,302
Demeure sur une ferme où il y a des animaux	24	6,7	11	3,1	**2,27 (1,09-4,70)**	**0,024**
A été en contact avec des animaux						
Chat	165	46,3	177	50,3	0,85 (0,64-1,15)	0,295
Chien	188	52,7	171	47,9	1,21 (0,90-1,62)	0,203
Oiseau	24	6,7	15	4,2	1,65 (0,85-3,20)	0,136
Rongeur	28	7,8	22	6,1	1,30 (0,73-2,32)	0,373
Reptile	5	1,4	9	2,5	0,55 (0,18-1,66)	0,280
Autres	6	1,7	1	0,3	6,14 (0,74-51,24)	0,068
Animaux de ferme	49	13,8	27	7,5	**1,96 (1,20-3,22)**	**0,007**
Tout animal confondu	275	76,8	268	74,7	1,13 (0,80-1,58)	0,499
Cause soupçonnée de la maladie						
Exposition hydrique	25	7,0	-		-	-
Exposition alimentaire	123	34,3	-		-	
Exposition humaine/animale	49	13,6	-		-	
Exposition autre	20	5,6	-		-	
Ne sait pas	142	39,6	-		-	

Tableau 42
Probabilité d'une campylobactériose selon le bassin hydrographique
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Facteurs de risque	Cas n	Cas %	Témoin n	Témoin %	Fraction attribuable dans la pop.	Ensemble des cas et des témoins : RC pairé brut (n=359 paires)	Ensemble des cas et des témoins : RC pairé ajusté (n=350 paires)	Sans les témoins d'origine entérique : RC pairé brut (n=168 paires)	Sans les témoins d'origine entérique : RC pairé ajusté (n=166 paires)
Bassins hydrographiques									
Saint-Laurent SO	100	27,9	125	34,8		1,00	1,00	1,00	1,00
Richelieu	140	39,0	137	38,2	5,08	1,28 (0,89-1,83)	1,14 (0,76-1,71)	1,49 (0,89-2,50)	1,38 (0,76-2,50)
Yamaska	119	33,1	97	27,0	7,03	1,54 (1,05-2,25)	1,28 (0,83-1,99)	1,56 (0,88-2,76)	1,43 (0,72-2,84)
Âge						0,99 (0,97-1,00)	1,00 (0,98-1,02)	1,00 (0,97-1,02)	1,01 (0,98-1,04)
Risques associés au poulet*						1,52 (1,23-1,87)	1,51 (1,21-1,90)	1,66 (1,22-2,26)	1,78 (1,27-2,49)
Consommation d'aliment à risque									
Lait cru	16	4,5	2	0,6	3,26	8,00 (1,84-34,79)	6,62 (1,40-31,26)	4,00 (0,45-35,79)	3,67 (0,32-41,94)
Saucisses cuites sur le BBQ	59	16,6	37	10,4	10,93	1,79 (1,12-2,84)	2,18 (1,27-3,74)	1,89 (0,84-4,24)	2,10 (0,84-5,21)
Consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide									
Moins d'une fois par semaine	198	55,3	235	65,5		1,00	1,00	1,00	1,00
Une fois par semaine et plus	160	44,7	124	34,5	14,71	1,64 (1,18-2,27)	1,50 (1,03-2,19)	2,04 (1,26-3,29)	1,81 (1,05-3,13)
Risques associés aux animaux**						2,14 (1,59-2,87)	1,82 (1,31-2,54)	2,16 (1,38-3,38)	2,12 (1,27-3,53)

*Risques associés au poulet = Consommation de poulet (entier ou transformé) + consommation de poulet au restaurant + consommation de poulet en fondue + manipulation de volaille crue

**Risques associés aux animaux = Travail dans un domaine à risque + demeure sur une ferme + contact avec des animaux de ferme

Tableau 43
Probabilité d'une campylobactériose selon la consommation d'eau du robinet
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Facteurs de risque	Cas n	Cas %	Témoin n	Témoin %	Fraction attribuable dans la pop.	Ensemble des cas et des témoins: RC pairé brut (n=359 paires)	Ensemble des cas et des témoins: RC pairé ajusté (n=350 paires)	Sans les témoins d'origine entérique: RC pairé brut (n=168 paires)	Sans les témoins d'origine entérique: RC pairé ajusté (n=166 paires)
Consommation d'eau du robinet									
Non	78	21,7	94	26,2		1,00	1,00	1,00	1,00
Oui	281	78,3	265	73,8	22,35	1,29 (0,91-1,84)	1,39 (0,95-2,04)	1,36 (0,83-2,21)	1,27 (0,75-2,17)
Age						0,99 (0,97-1,00)	1,00 (0,98-1,02)	1,00 (0,97-1,02)	1,01 (0,99-1,04)
Risques associés au poulet*						1,52 (1,23-1,87)	1,50 (1,20-1,88)	1,66 (1,22-2,26)	1,75 (1,25-2,46)
Consommation d'aliment à risque									
Lait cru	16	4,5	2	0,6	3,12	8,00 (1,84-34,79)	6,36 (1,35-29,96)	4,00 (0,45-35,79)	3,90 (0,33-46,05)
Saucisses cuites sur le BBQ	59	16,6	37	10,4	11,50	1,79 (1,12-2,84)	2,25 (1,31-3,86)	1,89 (0,84-4,24)	2,06 (0,84-5,04)
Consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide									
Moins d'une fois par semaine	198	55,3	235	65,5		1,00	1,00	1,00	1,00
Une fois par semaine et plus	160	44,7	124	34,5	13,95	1,64 (1,18-2,27)	1,47 (1,01-2,14)	2,04 (1,26-3,29)	1,70 (0,99-2,93)
Risques associés aux animaux**						2,14 (1,59-2,87)	1,91 (1,38-2,63)	2,16 (1,38-3,38)	2,30 (1,41-3,76)

*Risques associés au poulet = Consommation de poulet (entier ou transformé) + consommation de poulet au restaurant + consommation de poulet en fondue + manipulation de volaille crue

**Risques associés aux animaux = Travail dans un domaine à risque + demeure sur une ferme + contact avec des animaux de ferme

Tableau 44

Probabilité d'une campylobactériose selon la quantité d'eau du robinet consommée
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Facteurs de risque	Cas		Témoin		Fraction attribuable	RC pairé brut	RC pairé ajusté
	n	%	n	%	dans la pop.	(n=359 paires)	(n=350 paires)
Consommation d'eau du robinet							
Aucune	78	21,7	94	26,2		1,00	1,00
0,5 à 3 verres d'eau par jour	98	27,3	93	25,9	7,65	1,27 (0,84-1,94)	1,32 (0,83-2,11)
3,5 à 5,5 verres d'eau par jour	94	26,2	89	24,8	11,23	1,29 (0,84-1,99)	1,51 (0,94-2,44)
6 verres d'eau et plus par jour	89	24,8	83	23,1	7,68	1,31 (0,85-2,02)	1,36 (0,84-2,21)
Âge						0,99 (0,97-1,00)	1,00 (0,98-1,02)
Risques associés au poulet*						1,52 (1,23-1,87)	1,51 (1,20-1,90)
Consommation d'aliment à risque							
Lait cru	16	4,5	2	0,6	3,13	8,00 (1,84-34,79)	6,38 (1,35-30,14)
Saucisses cuites sur le BBQ	59	16,6	37	10,4	11,34	1,79 (1,12-2,84)	2,23 (1,30-3,83)
Consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide							
Moins d'une fois par semaine	198	55,3	235	65,5		1,00	1,00
Une fois par semaine et plus	160	44,7	124	34,5	13,70	1,64 (1,18-2,27)	1,46 (1,00-2,12)
Risques associés aux animaux**						2,14 (1,59-2,87)	1,91 (1,39-2,64)

*Risques associés au poulet = Consommation de poulet (entier ou transformé) + consommation de poulet au restaurant + consommation de poulet en fondue + manipulation de volaille crue

**Risques associés aux animaux = Travail dans un domaine à risque + demeure sur une ferme + contact avec des animaux de ferme

Tableau 45
Probabilité d'une campylobactériose selon la source d'eau potable
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Facteurs de risque	Cas n	Cas %	Témoin n	Témoin %	Fraction attribuable dans la pop.	RC pairé brut (n=359 paires)	RC pairé ajusté (n=343 paires)
Source d'eau potable selon la consommation majoritaire							
Aqueduc	233	65,8	228	64		1,00	1,00
Puits	42	11,9	34	9,6	-1,66	1,15 (0,70-1,89)	0,83 (0,45-1,51)
Non-buveur d'eau du robinet	79	22,3	94	26,4	-7,68	0,81 (0,60-1,16)	0,73 (0,49-1,08)
Âge						0,99 (0,97-1,00)	1,00 (0,98-1,02)
Risques associés au poulet*						1,52 (1,23-1,87)	1,50 (1,19-1,88)
Consommation d'aliment à risque							
Lait cru	16	4,5	2	0,6	3,16	8,00 (1,84-34,79)	6,43 (1,32-31,29)
Saucisses cuites sur le BBQ	59	16,6	37	10,4	11,01	1,79 (1,12-2,84)	2,19 (1,27-3,75)
Consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide							
Moins d'une fois par semaine	198	55,3	235	65,5		1,00	1,00
Une fois par semaine et plus	160	44,7	124	34,5	13,70	1,64 (1,18-2,27)	1,46 (1,00-2,13)
Risques associés aux animaux**						2,14 (1,59-2,87)	1,92 (1,37-2,68)

*Risques associés au poulet = Consommation de poulet (entier ou transformé) + consommation de poulet au restaurant + consommation de poulet en fondue + manipulation de volaille crue

**Risques associés aux animaux = Travail dans un domaine à risque + demeure sur une ferme + contact avec des animaux de ferme

Tableau 46
Probabilité d'une campylobactériose chez les buveurs d'eau d'aqueduc selon le bassin hydrographique
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Facteurs de risque	Cas n	Cas %	Témoin n	Témoin %	Fraction attribuable dans la pop.	RC brut (n=480)	RC ajusté (n=476)
Bassins hydrographiques							
Saint-Laurent SO	83	33,9	92	39,1		1,00	1,00
Richelieu	97	39,6	89	37,9	-0,76	1,21 (0,80-1,83)	0,98 (0,63-1,53)
Yamaska	65	26,5	54	23,0	1,81	1,33 (0,84-2,13)	1,08 (0,65-1,80)
Âge						1,00 (0,99-1,01)	1,00 (0,99-1,01)
Risques associés au poulet*						1,81 (1,43-2,29)	1,78 (1,37-2,31)
Consommation d'aliment à risque							
Lait cru	8	3,3	1	0,4	1,28	7,90 (0,98-63,65)	4,25 (0,49-37,05)
Saucisses cuites sur le BBQ	46	18,9	22	9,4	10,89	2,23 (1,29-3,84)	2,30 (1,28-4,13)
Consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide							
Moins d'une fois par semaine	127	51,8	144	61,3		1,00	1,00
Une fois par semaine et plus	118	48,2	91	38,7	11,02	1,47 (1,02-2,11)	1,32 (0,88-1,98)
Risques associés aux animaux**						2,51 (1,69-3,71)	2,34 (1,53-3,60)

*Risques associés au poulet = Consommation de poulet (entier ou transformé) + consommation de poulet au restaurant + consommation de poulet en fondue + manipulation de volaille crue

**Risques associés aux animaux = Travail dans un domaine à risque + demeure sur une ferme + contact avec des animaux de ferme

Tableau 47
Probabilité d'une campylobactériose selon la turbidité à l'eau brute
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Facteurs de risque	Cas n	Cas %	Témoin n	Témoin %	Fraction attribuable dans la pop.	RC pairé brut (n=359 paires)	RC pairé ajusté (n=109 paires)
Dépassement de la turbidité à l'eau brute							
Non	87	43,1	105	51,2		1,00	1,00
Oui	115	56,9	100	48,8	3,30	1,32 (0,79-2,22)	1,07 (0,58-1,99)
Âge						0,99 (0,97-1,00)	0,99 (0,95-1,03)
Risques associés au poulet*						1,52 (1,23-1,87)	1,94 (1,22-3,07)
Consommation d'aliment à risque							
Lait cru	16	4,5	2	0,6	-	8,00 (1,84-34,79)	-
Saucisses cuites sur le BBQ	59	16,6	37	10,4	19,30	1,79 (1,12-2,84)	3,30 (1,04-10,47)
Consommation d'un repas dans un lieu de restauration rapide							
Moins d'une fois par semaine	198	55,3	235	65,5		1,00	1,00
Une fois par semaine et plus	160	44,7	124	34,5	3,01	1,64 (1,18-2,27)	1,09 (0,55-2,15)
Risques associés aux animaux**						2,14 (1,59-2,87)	2,28 (1,17-4,45)

*Risques associés au poulet = Consommation de poulet (entier ou transformé) + consommation de poulet au restaurant + consommation de poulet en fondue + manipulation de volaille crue

**Risques associés aux animaux = Travail dans un domaine à risque + demeure sur une ferme + contact avec des animaux de ferme

Tableau 48
Caractéristiques sociodémographiques des cas et des témoins de giardiase
Montérégie, 2000 - 2001

Caractéristiques	Cas Giardiase (n=115)		Témoins (n=115)		valeur p
	n	%	n	%	
PARTICIPANTS					
Sexe					
Masculin	56	48,7	39	33,9	**0,023**
Féminin	59	51,3	76	66,1	
Âge					
< 1 an	1	0,1	3	2,6	0,869
1-4 ans	26	22,6	23	20,0	
5-9 ans	15	13,0	15	13,0	
10-24 ans	16	13,9	20	17,4	
25-64 ans	46	40,0	42	36,5	
65 ans et plus	11	9,6	12	10,4	
Âge moyen (é.t.)	26,8 (24,0)		27,0 (23,3)		0,960
Infections et maladies					
Giardia lamblia	115	100,0	-		-
Morsure animale	-		25	21,7	-
Scarlatine	-		18	15,7	-
Streptocoque	-		17	14,8	-
Total des témoins non entériques			**60**	**52,2**	
Salmonellose	-		44	38,3	-
E. coli	-		11	9,6	-
Total des témoins entériques			**55**	**47,9**	
Bassins hydrographiques					
Saint-Laurent	33	28,7	37	32,2	0,511
Richelieu	44	38,3	48	41,7	
Yamaska	38	33,0	30	26,1	
Zones géographiques					
Rurale	29	25,2	22	19,1	0,417
Rurale-urbaine	20	17,4	26	22,6	
Urbaine	66	57,4	67	58,3	
Saison de la période de maladie					
Printemps	18	16,1	29	25,4	0,148
Été	33	29,5	22	19,3	
Automne	37	33,0	34	29,8	
Hiver	24	21,4	29	25,4	

Tableau 49
État de santé des cas et des témoins de giardiase
Montérégie, 2000 - 2001

État de santé	Cas Giardiase (n=115)		Témoins (n=115)		
	n	%	n	%	valeur p
État de santé antérieur					
Antécédent médical					
Maladie du foie	1	0,9	1	0,9	1,000
Diabète	4	3,5	8	7,0	0,236
Cancer	2	1,7	2	1,7	1,000
Atteinte du système immunitaire	1	0,9	0	0,0	1,000
Maladie de l'intestion/maladie de Crohn	1	0,9	0	0,0	1,000
Ulcère de l'estomac	1	0,9	3	2,6	0,622
Toute maladie confondue	9	7,8	13	11,3	0,370
Autres maladies sérieuses	18	15,7	20	17,4	0,723
Prise de médicaments avant la maladie					
Antibiotiques	12	10,9	19	16,5	0,222
Antiacide/médicament pour ulcère d'estomac	8	7,1	7	6,1	0,762
Cortisone en comprimé	0	0,0	1	0,9	1,000
Tout médicament confondu	19	17,3	24	20,9	0,493
Autres médicaments	27	23,9	38	33,0	0,126
État de santé pendant la maladie					
Symptômes					
Diarrhée	109	94,8	-		-
Selles pâles, flottantes ou malodorantes	94	83,9	-		-
Douleurs au ventre	88	78,6	-		-
Fatigue	86	76,8	-		-
Gonflements/ballonnements	70	64,2	-		-
Perte de poids, perte d'appétit, anorexie	66	60,6	-		-
Nausées	59	54,1	-		-
Vomissements	40	35,1	-		-
Fièvre	38	34,9	-		-
Autres	16	13,9	-		-
Céphalées	9	-	-		-
Sang dans les selles	3	-	-		-
Myalgie	2	-	-		-
Complications					
Hospitalisation de 24 h et plus	13	11,4	-		-
Infection du sang (septicémie, bactériémie)	0	0,0	-		-
Autre complication	0	0,0	-		-
Opération	0	0,0	-		-
Absentéisme à cause de la maladie	51	58,0	56	74,7	**0,025**
Nombre de jours moyen (é.t.)	7,8 (13,8)		4,6 (4,3)		0,097
Antibiotiques suite à la maladie	88	76,5	-		-

Tableau 50
Exposition hydrique des cas et des témoins de giardiase
Montérégie, 2000 - 2001

Exposition hydrique	Cas Giardiase (n=115)		Témoins (n=115)		RC (I.C. à 95 %)	valeur p
	n	%	n	%		
Consommation d'eau du robinet						
Oui	97	84,3	85	73,9	**1,90 (0,99-3,65)**	**0,052**
Non	18	15,7	30	26,1	1,00	
Lieu de consommation d'eau du robinet						
À la maison	82	71,3	75	65,2	1,33 (0,76-2,31)	0,321
Au travail	17	42,5	12	36,4	1,29 (0,50-3,33)	0,594
À l'école	14	77,8	20	80,0	0,88 (0,20-3,85)	1,000
À la garderie	17	77,3	11	61,1	2,16 (0,55-8,56)	0,267
Autres endroits	9	-	4	-	-	-
Nombre d'endroits moyen de consommation d'eau (é.t.)	1,21 (0,74)		1,06 (0,78)		-	0,141
Consommation moyenne totale d'eau du robinet (nombre de verres d'eau/jour, é.t)					-	
Chez les consommateurs d'eau	4,57 (3,21)		4,65 (3,73)		-	0,882
Chez tout le monde	3,82 (3,39)		3,36 (3,79)		-	0,350
Consommation récente d'eau du robinet (moins d'un an)	17	14,8	11	9,6	1,64 (0,73-3,68)	0,226
Provenace de l'eau du robinet de la résidence chez les buveurs d'eau						
Aqueduc	70	85,4	64	85,3	1,00 (0,41-2,43)	0,995
Puits artésien	10	12,2	10	13,3	1,00	
Puits de surface	1	1,2	1	1,3		
Autre	1	1,2	0	0,0		
Type d'installation septique des résidences avec puits (chez les buveurs d'eau)						
Égouts municipaux	3	17,6	0	0,0	1,00	0,095
Fosse septique	14	82,4	19	100,0	-	
Provenace de l'eau du robinet à l'endroit où la consommation est la plus grande						
Aqueduc	82	71,9	72	63,2	1,71 (0,89-3,27)	0,266
Puits	12	10,5	12	10,5	1,50 (0,56-4,00)	
Non-buveur d'eau du robinet	20	17,5	30	26,3	1,00	
Filtration ou traitement de l'eau du robinet de la résidence						
Oui	16	13,9	20	17,4	0,77 (0,38-1,57)	0,468
Non	99	86,1	95	82,6	1,00	
Type de filtration ou traitement de l'eau du robinet de la résidence						
Pichets filtrants	5	4,3	9	7,8	0,54 (0,17-1,65)	0,270
Adoucisseur	7	6,1	7	6,1	1,00 (0,34-2,95)	1,000
Appareil à filtre au charbon	6	5,2	4	3,5	1,53 (0,42-5,56)	0,518
Osmose inverse	0	0,0	0	0,0	-	-
Distillateur	0	0,0	1	0,9	-	-
Ozonateur	0	0,0	0	0,0	-	-
Chlorateur, ultraviolets	0	0,0	0	0,0	-	-
Consommation d'eau en vrac	43	37,4	41	35,7	1,08 (0,63-1,84)	0,784
Consommation d'eau non traitée et non bouillie dans le mois précédant la maladie	17	15,6	5	4,3	**4,07 (1,44-11,44)**	**0,005**
Pratique d'une activité nautique dans le mois précédant la maladie						
Dans un lac, une rivière ou un océan	14	12,6	6	5,2	2,62 (0,97-7,09)	**0,050**
Dans une piscine publique	18	16,4	11	9,6	1,85 (0,83-4,12)	0,128
Dans une piscine privée	23	21,1	8	7,0	**3,58 (1,52-8,40)**	**0,002**
Toute activité confondue	38	34,2	21	18,3	**2,33 (1,26-4,31)**	**0,006**
Nombre de fois moyen (é.t.)	0,57 (1,99)		0,44 (2,05)		-	0,655

Tableau 51
Qualité de l'eau d'aqueduc des cas et des témoins de giardiase
Montérégie, 2000 - 2001

Turbidité* chez les buveurs d'eau d'aqueduc dans le mois précédant la maladie	Cas giardia (n=115) n	%	Témoins (n=115) n	%	RC (I.C. à 95 %)	valeur p
Dépassement de la turbidité à l'eau brute *(> 5 UNT)*						
(tout endroit de consommation confondu)	(n=77)		(n=64)			
Oui	47	61,0	43	67,2	0,77 (0,38-1,53)	0,449
Non	30	39,0	21	32,8	1,00	
Nombre de dépassement à l'eau brute *(> 5 UNT)*						
(dans le pire des endroits de consommation)						
Aucun	31	40,3	21	32,8	1,00	0,466
1 à 4	20	26,0	15	23,4	0,90 (0,38-2,15)	
5 et plus	26	33,8	28	43,8	0,63 (0,29-1,36)	
Turbidité moyenne à l'eau brute						
(dans le pire des endroits de consommation)	5,77 (12,15)		5,14 (6,24)		-	0,705
Turbidité maximale à l'eau brute						
(dans le pire des endroits de consommation)	19,57 (43,50)		18,17 (29,38)		-	0,189
Dépassement de la turbidité à l'eau traitée *(> 0,3 UNT)*						
(tout endroit de consommation confondu)	(n=76)		(n=61)			
Oui	13	17,1	12	19,7	0,84 (0,35-2,01)	0,699
Non	63	82,9	49	80,3	1,00	
Nombre de dépassement à l'eau traitée *(> 0,3 UNT)*						
(dans le pire des endroits de consommation)						
Aucun	63	82,9	50	82,0	1,00	0,125
1 à 4	11	14,5	5	8,2	1,74 (0,57-5,35)	
5 et plus	2	2,6	6	9,8	0,26 (0,05-1,37)	
Turbidité moyenne à l'eau traitée						
(dans le pire des endroits de consommation)	0,10 (0,06)		0,12 (0,08)		-	0,827
Turbidité maximale à l'eau traitée						
(dans le pire des endroits de consommation)	0,23 (0,28)		0,21 (0,16)		-	0,531

** La turbidité maximale est une valeur moyenne construite à partir de la valeur maximale de turbidité observée pour chacun des sujets pendant la période d'incubation.*

Tableau 52
Exposition alimentaire des cas et des témoins de giardia
Montérégie, 2000 - 2001

Exposition alimentaire dans le mois précédant la maladie	Cas Giardiase (n=115)		Témoins (n=115)		RC (I.C. à 95%)	valeur p
	n	%	n	%		
Nombre de personnes ayant consommé...						
Dinde/poulet entier ou en morceaux	111	96,5	108	94,7	1,54 (0,42-5,62)	0,539
Dérivé de dinde/poulet	52	45,6	42	36,8	1,44 (0,85-2,44)	0,178
Poulet « total »	112	97,4	109	95,6	1,71 (0,40-7,34)	0,499
Porc	102	91,1	97	85,1	1,79 (0,78-4,10)	0,166
Consommation moyenne par semaine (é.t.)						
Dinde/poulet entier ou en morceaux	1,91 (1,38)		1,59 (1,18)		-	0,066
Dérivé de dinde/poulet	0,52 (0,920		0,36 (0,830		-	0,185
Poulet « total »	2,47 (1,72)		1,94 (1,41)		-	**0,014**
Porc	0,99 (0,98)		0,85 (0,81)		-	0,260
Lieu de consommation de la dinde/poulet en morceaux						
Maison/ami	102	92,7	100	92,6	1,02 (0,37-2,82)	0,970
Lieu de restauration rapide	22	20,0	27	25,0	0,75 (0,40-1,42)	0,377
Autre type de restaurant	48	43,6	25	23,1	**2,57 (1,43-4,61)**	**0,001**
Buffet/traiteur/cafétéria	4	3,6	2	1,9	2,00 (0,36-11,15)	0,683
Tous types de restaurants confondus	68	59,6	54	47,4	1.64 (0,97-2,78)	0,063
Lieu de consommation de la simili dinde/poulet						
Maison/ami	43	82,7	36	85,7	0,80 (0,26-2,45)	0,691
Lieu de restauration rapide	12	23,1	7	16,7	1,50 (0,53-4,23)	0,442
Autre type de restaurant	1	1,9	0	0,0	-	1,000
Buffet/traiteur/cafétéria	2	3,8	1	2,4	1,64 (0,14-18,74)	1,000
Endroit de préparation du poulet en morceaux mangé à la maison						
Préparé à la maison	99	97,1	95	96,0	1,39 (0,30-6,37)	0,718
Acheté du supermarché « prêt à manger »	25	24,5	17	17,2	1,57 (0,79-3,12)	0,201
Livré du restaurant	15	14,7	17	17.2	083 (0,39-1,77)	0,633
Endroit de préparation du simili poulet mangé à la maison						
Acheté du supermarché « prêt à manger »	41	100,0	34	100,0	-	-
Livré du restaurant	0	0,0	0	0,0	-	-
Méthode de cuisson de la volaille						
Au micro-ondes	1	0,9	1	0,9	1,03 (0,06-16,63)	1,000
Au BBQ	20	18,0	11	9,7	2,04 (0,93-4,48)	0,073
En fondue chinoise/raclette	5	4,5	2	1,8	2,64 (0,50-13,91)	0,276
Dans la poêle	33	30,0	28	24,6	1,32 (0,73-2,38)	0,361
Au four	95	84,1	90	79,6	1,35 (0,68-2,67)	0,388
Consommation d'aliments à risque						
Poisson cru	6	5,3	5	4,3	1,23 (0,37-4,16)	0,735
Mollusques crus ou cuits	10	9,1	12	10,4	0,86 (0,36-2,08)	0,734
Bœuf saignant	27	23,9	23	20,0	1,26 (0,67-2,36)	0,477
Bœuf haché rosé ou saignant	13	11,8	9	7,9	1,56 (0,64-3,82)	0,324
Steak tartare	1	0,9	0	0,0	-	1,000
Porc rosé ou saignant	7	6,4	6	5,2	1,24 (0,40-3,80)	0,713
Saucisses cuites sur le BBQ	27	23,9	18	15,8	1,67 (0,86-3,25)	0,126
Volaille crue, saignante ou mal cuite	10	9,5	7	6,3	1,56 (0,57-4,27)	0,380
Dinde ou poulet hachée	4	3,6	11	9,7	0,34 (0,11-1,11)	0,064
Croquettes de poulet cuites au micro-ondes	3	2,7	7	6,2	0,42 (0,11-1,65)	0,333
Lait non pasteurisé (cru)	5	4,4	2	1,7	2,59 (0,49-13,64)	0,280
Produits laitiers faits de lait non pasteurisé (cru)	8	7,2	9	8,0	0,90 (0,33-2,42)	0,831
Tout aliment confondu	59	53,2	63	56,3	0,88 (0,52-1,50)	0,642
Consommation de repas dans un lieu de restauration rapide						
< 1 fois par semaine	68	59,6	76	66,1	1,00	0,537
1 fois par semaine	34	29,8	27	23,5	1,41 (0,77-2,57)	
2 fois et plus par semaine	12	10,5	12	10,4	1,12 (0,47-2,65)	
Consommation moyenne/semaine (é.t.)	0,75 (0,83)		0,82 91,27)			0,640

Tableau 53
Habitudes face à la manipulation des aliments des cas et des témoins de giardiase
Montérégie, 2000 - 2001

Habitudes de manipulation	Cas Giardiase (n=115)		Témoins (n=115)		RC (I.C. à 95 %)	valeur p
	n	%	n	%		
Manipulation de volaille crue	37	32,2	35	30,4	1,08 (0,62-1,89)	0,776
Méthode de nettoyage des mains après manipulation de viande/volaille						
Mains essuyées/pas lavées	2	1,7	0	0,0	1,55 (0,73-3,32)	0,253
Mains rincées à l'eau	17	14,8	13	11,3		
Mains lavées avec un savon ordinaire	78	67,8	84	73,0	1,00	
Mains lavées avec un savon antibactérien	18	15,7	18	15,7		
Type de surface utilisée pour préparer les viandes/volailles crues						
Surface poreuse (bois, plastique)	75	65,8	86	76,8	0,58 (0,32-1,04)	0,068
Surface non poreuse (assiette, métal, verre, stratifié, etc.)	33	28,9	22	19,6	1,00	
Autre surface à faible risque	6	5,3	4	3,6		
Traitement de la surface de travail entre la préparation de la viande/volaille crue et d'autres aliments						
Utilisation de la même surface sans la laver ou la rincer	8	7,1	7	6,3	1,09 (0,38-3,14)	0,844
Rinçage de la même surface	22	19,5	25	22,5	0,84 (0,44-1,61)	
Lavage à l'eau savonneuse de la même surface	33	29,2	37	33,3	1,00	
Utilisation d'une autre surface	50	44,2	42	37,8		
Utilisation du même plat/assiette pour transporter la viande/volaille crue et une fois cuite	27	23,9	19	16,7	1,57 (0,82-3,02)	0,176
Habitude d'hygiène						
Bonne	59	51,8	69	60,5	1,00	0,182
Mauvaise	55	48,2	45	39,5	1,43 (0,85-2,42)	

Tableau 54
Exposition humaine et animale des cas et des témoins de giardiase
Montérégie, 2000 - 2001

Exposition humaine et animale dans le mois précédant la maladie	Cas Giardiase (n=115) n	%	Témoins (n=115) n	%	RC (I.C. à 95 %)	valeur p
Travaille dans un domaine à risque	(n=46)		(n=34)			
Endroit où on manipule viande/volaille/poisson/lait cru	2	4,3	0	0,0	-	0,505
Secteur alimentaire comme inspecteur/personnel de laboratoire	0	0,0	0	0,0	-	-
Auprès des animaux (animalerie, clinique vétérinaire, fermette, etc.)	2	4,3	3	8,8	0,47 (0,07-2,98)	0,646
Dans une garderie	3	6,5	2	5,9	1,12 (0,18-7,08)	1,000
Dans le secteur de la santé (personnel soignant/personnel de labo)	3	6,5	1	2,9	2,30 (0,23-23,15)	0,633
Tout endroit confondu	10	21,7	6	17,6	1,30 (0,42-4,00)	0,651
	(n=86)		(n=86)			
A changé des couches	30	38,5	12	15,4	**3,44 (1,60-7,39)**	**0,001**
Demeure sur une ferme où il y a des animaux	5	4,3	5	4,4	0,99 (0,28-3,52)	1,000
A été en contact avec des animaux						
Chat	60	54,1	61	54,0	1,00 (0,59-1,70)	0,991
Chien	61	54,5	69	60,0	0,80 (0,47-1,35)	0,399
Oiseau	12	10,5	10	8,8	1,22 (0,51-2,96)	0,654
Rongeur	22	19,6	19	16,5	1,24 (0,63-2,43)	0,541
Reptile	1	0,9	4	3,5	0,25 (0,03-2,23)	0,370
Autres	6	5,3	6	5,3	1,0 1 (0,32-3,23)	1,000
Animaux de ferme	21	18,6	10	8,8	**2,37 (1,06-5,30)**	**0,030**
Tout animal confondu	101	87,8	96	84,2	1,35 (0,64-2,87)	0,430
Cause soupsonnée de la maladie						
Exposition hydrique	17	15,0	-		-	-
Exposition alimentaire	8	7,1	-		-	
Exposition humaine/animale	14	12,4	-		-	
Exposition autre	7	6,2	-		-	
Ne sait pas	67	59,3	-		-	

Tableau 55
Probabilité d'une giardiase selon le bassin hydrographique
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

	Cas		Témoin		Fraction attribuable	RC pairé brut	RC pairé ajusté
	n	%	n	%	dans la pop.	(n=115 paires)	(n=97 paires)
Bassins hydrographiques							
Saint-Laurent SO	33	28,7	37	32,2		1,00	1,00
Richelieu	44	38,3	48	41,7	-29,1	1,07 (0,56-2,06)	0,46 (0,17-1,24)
Yamaska	38	33,0	30	26,1	-2,4	1,38 (0,69-2,72)	0,91 (0,36-2,32)
Âge						1,00 (0,97-1,03)	1,00 (0,96-1,05)
Sexe							
Féminin	56	48,7	39	33,9		1,00	1,00
Masculin	59	51,3	76	66,1	58,8	1,89 (1,09-3,30)	3,16 (1,48-6,76)
Consommation d'eau non traitée	17	15,6	5	4,3	3,2	3,40 (1,25-9,22)	1,77 (0,43-7,20)
Baignade dans une piscine privée	23	21,1	8	7,0	24,9	4,20 (1,58-11,14)	5,74 (1,53-21,51)
Consommation de poulet dans un restaurant (autre qu'un lieu de restauration rapide ou un buffet)	48	43,6	25	23,1	38,2	3,10 (1,52-6,32)	3,68 (1,47-9,25)
Changement de couches	30	38,5	12	15,4	37,7	4,00 (1,64-9,79)	4,93 (1,55-15,66)

Tableau 56
Probabilité d'une giardiase selon la consommation d'eau du robinet
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Variables	Cas		Témoin		Fraction attribuable dans la pop.	RC pairé brut (n=115 paires)	RC pairé ajusté (n=97 paires)
	n	%	n	%			
Consommation d'eau du robinet							
Non	18	15,7	30	26,1		1,00	1,00
Oui	97	84,3	85	73,9	37,4	1,80 (0,96-1,38)	1,81 (0,70-4,69)
Âge						1,00 (0,97-1,03)	1,02 (0,97-1,07)
Sexe							
Féminin	56	48,7	39	33,9		1,00	1,00
Masculin	59	51,3	76	66,1	55,8	1,89 (1,09-3,30)	2,91 (1,37-6,15)
Consommation d'eau non traitée	17	15,6	5	4,3	2,0	3,40 (1,25-9,22)	1,48 (0,39-5,61)
Baignade dans une piscine privée	23	21,1	8	7,0	21,1	4,20 (1,58-11,14)	4,81 (1,34-17,24)
Consommation de poulet dans un restaurant (autre qu'un lieu de restauration rapide ou un buffet)	48	43,6	25	23,1	35,4	3,10 (1,52-6,32)	3,37 (1,35-8,43)
Changement de couches	30	38,5	12	15,4	31,1	4,00 (1,64-9,79)	3,93 (1,34-11,54)

Tableau 57
Probabilité d'une giardiase selon la quantité d'eau du robinet consommée
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Variable	Cas		Témoin		Fraction attribuable	RC pairé brut	RC pairé ajusté
	n	%	n	%	dans la pop.	(n=115 paires)	(n=97 paires)
Consommation d'eau du robinet							
Aucune	18	15,6	30	26,1		1,00	1,00
0,5 à 3 verres d'eau par jour	39	33,9	34	29,6	17,2	1,77 (0,86-3,63)	1,70 (0,58-4,93)
3,5 à 5,5 verres d'eau par jour	29	25,2	27	23,5	16,2	1,75 (0,77-3,96)	1,82 (0,54-6,19)
6 verres d'eau et plus par jour	29	25,2	24	20,9	16,7	1,88 (0,85-4,18)	1,96 (0,63-6,16)
Âge						1,00 (0,97-1,03)	1,02 (0,97-1,07)
Sexe							
Féminin	56	48,7	39	33,9		1,00	1,00
Masculin	59	51,3	76	66,1	55,4	1,89 (1,09-3,30)	2,88 (1,35-6,11)
Consommation d'eau non traitée	17	15,6	5	4,3	2,0	3,40 (1,25-9,22)	1,48 (0,39-5,63)
Baignade dans une piscine privée	23	21,1	8	7,0	21,2	4,20 (1,58-11,14)	4,85 (1,33-17,64)
Consommation de poulet dans un restaurant (autre qu'un lieu de restauration rapide ou un buffet)	48	43,6	25	23,1	35,7	3,10 (1,52-6,32)	3,40 (1,35-8,54)
Changement de couches	30	38,5	12	15,4	30,9	4,00 (1,64-9,79)	3,90 (1,27-11,96)

Tableau 58
Probabilité d'une giardiase selon la source d'eau potable
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Variable	Cas		Témoin		Fraction attribuable	RC pairé brut	RC pairé ajusté
	n	%	n	%	dans la pop.	(n=115 paires)	(n=97 paires)
Source d'eau potable selon la consommation majoritaire							
Aqueduc	82	71,9	72	63,2		1,00	1,00
Puits	12	10,5	12	10,5	-6,72	0,93 (0,40-2,16)	0,40 (0,13-1,26)
Non-buveur d'eau du robinet	20	17,5	30	26,3	-13,76	0,57 (0,30-1,09)	0,54 (0,20-1,46)
Âge						1,00 (0,97-1,03)	1,03 (0,97-1,08)
Sexe							
Féminin	56	48,7	39	33,9		1,00	1,00
Masculin	59	51,3	76	66,1	57,1	1,89 (1,09-3,30)	3,01 (1,41-6,43)
Consommation d'eau non traitée	17	15,6	5	4,3	2,4	3,40 (1,25-9,22)	1,57 (0,41-6,09)
Baignade dans une piscine privée	23	21,1	8	7,0	25,8	4,20 (1,58-11,14)	5,96 (1,58-22,58)
Consommation de poulet dans un restaurant (autre qu'un lieu de restauration rapide ou un buffet)	48	43,6	25	23,1	34,9	3,10 (1,52-6,32)	3,32 (1,33-8,30)
Changement de couches	30	38,5	12	15,4	36,9	4,00 (1,64-9,79)	4,79 (1,42-16,16)

Tableau 59
Probabilité d'une giardiase chez les buveurs d'eau d'aqueduc selon le bassin hydrographique
Étude cas-témoins, Montérégie 2000-2001

Variable	Cas		Témoin		Fraction attribuable dans la pop.	RC brut (n=162)	RC ajusté (n=153)
	n	%	n	%			
Bassins hydrographiques							
Saint-Laurent SO	29	32,2	25	34,7		1,00	1,00
Richelieu	36	40,0	33	45,8	-9,0	0,94 (0,46-1,92)	0,82 (0,36-1,87)
Yamaska	25	27,8	14	19,4	13,1	1,54 (0,66-3,58)	1,78 (0,68-4,67)
Âge						1,00 (0,99-1,01)	1,00 (0,98-1,01)
Sexe							
Féminin	44	48,9	47	65,3		1,00	1,00
Masculin	46	51,1	25	34,7	36,8	1,97 (1,04-3,72)	2,68 (1,28-5,64)
Consommation d'eau non traitée	11	12,2	3	4,2	6,7	3,20 (0,86-11,95)	2,71 (0,58-12,60)
Baignade dans une piscine privée	17	18,9	6	8,3	5,8	2,71 (1,01-7,29)	1,74 (0,55-5,49)
Consommation de poulet dans un restaurant (autre qu'un lieu de restauration rapide ou un buffet)	40	44,4	13	18,1	31,2	3,67 (1,76-7,65)	3,50 (1,54-7,94)
Changement de couches	23	25,6	5	6,9	19,8	4,60 (1,65-12,82)	4,57 (1,43-14,56)

Tableau 60
Caractéristiques sociodémographiques des cas et des témoins de yersiniose
Montérégie, 2000 - 2001

Caractéristiques	Cas Yersiniose (n=10)		Témoins (n=61)		valeur p
	n	%	n	%	
PARTICIPANTS					
Sexe					
Masculin	4	40,0	24	39,3	1,000
Féminin	6	60,0	37	60,7	
Âge					
< 1 an	2	20,0	1	1,6	0,035
1-4 ans	1	10,0	3	4,9	
5-9 ans	1	10,0	5	8,2	
10-24 ans	1	10,0	10	16,4	
25-64 ans	3	30,0	39	63,9	
65 ans et plus	2	20,0	3	4,9	
Âge moyen (é.t.)	27,13 (27,69)		35,99 (20,37)		0,231
Infections et maladies					
Yersinia enterocolitica	10	100,0			
Coqueluche		-	2	3,3	-
Méningite		-	1	1,6	-
Morsure animale		-	29	47,5	-
Scarlatine		-	8	13,1	-
Hépatite B		-	3	4,9	-
Streptocoque		-	18	29,5	-
Bassins hydrographiques					
Richelieu	2	20,0	24	39,3	0,159
Saint-Laurent	7	70,0	23	37,7	
Yamaska	1	10,0	14	23,0	
Région					
Rurale	2	20,0	12	19,7	0,996
Rurale-urbaine	2	20,0	13	21,3	
Urbaine	6	60,0	36	59,0	
Saison de la période de maladie					
Printemps	2	20,0	24	40	0,184
Été	4	40,0	8	13,3	
Automne	0	0,0	2	3,3	
Hiver	4	40,0	26	43,3	

Tableau 61
Calcul de la puissance statistique a posteriori

	Campylobacter			Giardia		
	Cas	Témoin	Puissance (%)	Cas	Témoin	Puissance (%)
Bassin hydrographique						
Yamaska	0,33	0,27	39	0,33	0,26	17
Consommation d'eau	0,78	0,74	21	0,84	0,74	40
Source d'eau						
Puits	0,119	0,096	14	0,105	0,105	14
Aqueduc	0,658	0,64	6	0,719	0,632	25
Turbidité						
Dépassement à l'eau brute	0,57	0,49	55	0,61	0,67	13

ANNEXE C

Caractéristiques des usines d'eau potable

Description des stations de traitement de l'eau des bassins ciblés

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Yamaska **Acton Vale**	Acton Vale Acton	Surface Rivière Noire	Acton Vale et Saint-Andre d'Acton (4900)

Traitement :	✓ **Préoxydation :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓ **Coagulation**	✓ Alun	✓ Silice activée	☐
	✓ **Floculation**	✓ Polymères	*Silice activée*	
	✓ **Interchloration**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓ **Décantation**			
	✓ **Filtration**	*Filtre au sable*		
	✓ **Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓ **Autre traitement**	*Ajustement du pH avec soude caustique*		
	☐ **Poste de chloration**			
Autre :	*Ajout de silice activée au niveau de la floculation; ajustement du pH après les décanteurs*			

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	Environ 20 fois par mois
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	1 fois par 4 heures
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	8 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Saint-Laurent SO **Beauharnois**	Beauharnois Beauharnois-Salaberry	Surface Canal Beauharnois	Beauharnois (8 500) Maple Grove (2500) Total : 11 000

Traitement :	✓	**Préoxydation :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Coagulation**	✓ Alun	✓ Silice activée	☐
	✓	**Floculation**	✓ Polymères	: *Surtout automne*	
	☐	**Interchloration**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Décantation**			
	✓	**Filtration**	*Sable et gravier*		
	✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ bioxyde de chlore	☐ Ozone
	☐	**Autre traitement**			
	1	**Poste de chloration** : *secteur Melocheville*			

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	4 fois par jour
Coliformes totaux	4 fois par mois
Coliformes fécaux	4 fois par mois

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	4 fois par mois
Coliformes fécaux	4 fois par mois

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	10 fois par mois
Coliformes fécaux	10 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Richelieu	Bedford	Surface	Bedford (2 700)
Bedford	Brome-Missiquoi	Baie Missiquoi	Philipsburg sauf Saint-Armand (350)
			Canton Bedford (150)
			Total = 3 200

Traitement :

☐	**Préoxydation :**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Coagulation**	✓	Alun	☐	Silice activée	☐
☐	**Floculation**	☐	Polymères			
☐	**Interchloration**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Décantation**					
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*				
✓	**Postdésinfection :**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Autre traitement**	*Carbonate de soude pour le pH et charbon actif.*				
✓	**Poste de chloration :**	*à Philipsburg*				

Autre : *Hypochlorite au réservoir de Bedford*

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	8 fois par mois + 2 fois par mois
Coliformes fécaux	8 fois par mois + 2 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Yamaska **Bromont**	Bromont La Haute-Yamaska	Surface Yamaska centre	Bromont (5200)

Traitement :

✓	**Préoxydation :**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	✓	Ozone
✓	**Coagulation**	✓	Alun	☐	Silice activée	☐	
✓	**Floculation**	✓	Polymères	:	*Aquafloc 468*		
✓	**Interchloration**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐	Ozone
✓	**Décantation**	*Ultra super pulsateur*					
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*					
✓	**Postdésinfection :**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	✓	Ozone
✓	**Autre traitement**	*Chaux, charbon actif au mélangeur rapide*					
✓	**Poste de chloration**						

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	1 fois par 4 heures
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	8 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Saint-Laurent SO	Candiac	Surface	Candiac (12 969); Sainte-Catherine (16 206);
Candiac	Roussillon	Fleuve	Delson (7 265); Saint-Constant (23 270); Saint-Philippe (2 500)
			Total = 62 210

Traitement :

✓	**Préoxydation :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	✓	Ozone
✓	**Coagulation**	✓ Alun	✓ Silice activée	☐	
✓	**Floculation**	☐ Polymères			
☐	**Interchloration**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐	Ozone
✓	**Décantation**				
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*			
✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐	Ozone
☐	**Autre traitement**				
✓	**Poste de chloration**				

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	4 fois par mois
Coliformes fécaux	4 fois par mois

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	4 fois par mois
Coliformes fécaux	4 fois par mois

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	Selon Règlement
Coliformes fécaux	Selon Règlement

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Saint-Laurent SO **Contrecoeur**	Contrecoeur Lajemmerais	Surface Fleuve	Contrecoeur (5 305)

Traitement :

☐	**Préoxydation :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone		
✓	**Coagulation**	✓ Alun	☐ Silice activée	☐		
✓	**Floculation**	☐ Polymères				
✓	**Interchloration**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone		
✓	**Décantation**					
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite (bicouche)*				
✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone		
✓	**Autre traitement**	*Ajustement du pH avec chaux (hydroxyde de calcium)*				
✓	**Poste de chloration**					

Autre : *Veulent améliorer le décanteur car non conforme actuellement : il y en a un seul et il en faut 2*

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	4 fois par jour
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu aux filtres
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	8 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES POPULATION
Yamaska **Cowansville**	Cowansville Brome-Missisquoi	Surface Lac Davignon Yamaska sud-est	Cowansville (ville) (12000)

Traitement :

☐	**Préoxydation :**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
☑	**Coagulation**	☑	Alun	☐	Silice activée	☐
☑	**Floculation**	☑	Polymères			
☑	**Interchloration**	☑	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
☑	**Décantation**					
☑	**Filtration**	*Sable et anthracite*				
☑	**Postdésinfection :**	☑	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
☑	**Autre traitement**	*Chaux pour le pH*				
☐	**Poste de chloration**					

Autre : Prévoit mettre du permanganate

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	Plusieurs fois par jour
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	Plusieurs fois par jour
Coliformes totaux	12 fois par mois
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	12 fois par mois
Coliformes fécaux	12 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Yamaska	Farnham	Surface	Farnham (6 900), L'Ange-Gardien (1500)
Farnham	Brome-Missisquoi	Yamaska	Total : 8400

Traitement :

✓	**Préoxydation :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
✓	**Coagulation**	✓ Alun	☐ Silice activée	✓ Permanganate	
✓	**Floculation**	☐ Polymères	:		
✓	**Interchloration**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
✓	**Décantation**				
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*			
✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
✓	**Autre traitement**	*Soude caustique pour le pH, fluoration*			
1	**Poste de chloration :**	*L'Ange-Gardien*			

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	Chaque jour
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	Chaque jour
Coliformes totaux	Chaque jour
Coliformes fécaux	

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	8 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Yamaska **Granby**	Granby La Haute-Yamaska	Surface Yamaska Nord	Granby (ville) (43 000)

Traitement :

✓	**Préoxydation :**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Coagulation**	✓	Alun	✓	Silice activée	☐
✓	**Floculation**	✓	Polymères	:		
✓	**Interchloration**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Décantation**					
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*				
✓	**Postdésinfection :**	☐	Chlore gazeux	✓	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Autre traitement**	*Chaux hydratée ou soude caustique pour le pH, charbon activé*				
✓	**Poste de chloration**					

Autre : Préoxydation et postdésinfection au bioxyde de chlore en été. Ainsi que charbon activé.

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continu (au réservoir)
Coliformes totaux	11 fois par semaine
Coliformes fécaux	4 fois par mois

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	44 fois par mois
Coliformes fécaux	

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	44 fois par mois
Coliformes fécaux	88 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Saint-Laurent SO	La Prairie	Surface	La Prairie (18 000)
La Prairie	Roussillon	Fleuve	

Traitement :

✓	**Préoxydation :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
✓	**Coagulation**	✓ Alun	✓ Silice activée		
✓	**Floculation**	✓ Polymères	: *Percol LT25*		
✓	**Interchloration**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
✓	**Décantation**				
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*			
☐	**Postdésinfection :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
✓	**Autre traitement**	*Fluoration*			
☐	**Poste de chloration**				

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continu (au réservoir)
Coliformes totaux	1 ou 2 fois par mois
Coliformes fécaux	1 ou 2 fois par mois

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu aux 3 filtres
Coliformes totaux	30 fois par mois
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	18 fois par mois
Coliformes fécaux	18 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Saint-Laurent SO	Longueuil	Surface	Vieux Longueuil (36 500)
Longueuil	Champlain	Saint-Laurent	
(stat. locale)			

Traitement :	☐	**Préoxydation :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
	✓	**Coagulation**	✓ Alun	✓ Silice activée	☐	
	☐	**Floculation**	☐ Polymères	:		
	✓	**Interchloration**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
	✓	**Décantation**	*Pulsateur*			
	✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*			
	✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
	✓	**Autre traitement**	*Charbon activé de septembre à novembre*			
	4	**Poste de chloration :**	à Saint-Hubert, Boucherville, Saint-Bruno et Longueuil			
Autre :						

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	Oui

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	Selon Règlement
Coliformes fécaux	Selon Règlement

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Saint-Laurent SO	Longueuil	Surface	Longueuil , Saint-Hubert
Longueuil	Champlain	Saint-Laurent	Boucherville, Saint-Bruno-de-Montarville ptie
(stat. pur. reg.)			Total : 213 500

Traitement :

☐	**Préoxydation :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
✓	**Coagulation**	✓ Alun	✓ Silice activée	☐	
☐	**Floculation**	☐ Polymères	:		
✓	**Interchloration**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
✓	**Décantation**	*Pulsateur*			
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*			
✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
✓	**Autre traitement**	*Charbon activé de septembre à novembre*			
4	**Poste de chloration :**	*Boucherville, Longueuil, Saint-Bruno et Saint-Hubert*			

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	Oui

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	Selon Règlement
Coliformes fécaux	Selon Règlement

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Richelieu **R.A.I.B.R.**	Saint-Denis-sur-Richelieu La Vallée du Richelieu	Surface Richelieu	Saint-Denis-sur-Richelieu , Saint-Marc-sur-Richelieu , Saint-Mathieu-de-Beloeil Saint-Charles-sur-Richelieu, Beloeil Saint-Antoine-sur-Richelieu, Calixa-Lavallée La Présentation ptie, Saint-Roch –Richelieu ptie Sainte-Marie-Madeleine (ptie) RARC : Saint-Louis, Saint-Guillaume, Saint-Aimé Saint-Bernard, Saint-Gérard, Massueville Total: 25 000

Traitement :	✓	**Préoxydation :***	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Coagulation**	✓ Alun	☐ Silice activée	
	✓	**Floculation**	☐ Polymères	: *Percol et mélangeurs*	
	☐	**Interchloration**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Décantation**			
	✓	**Filtration**	*Sable*		
	✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	✓ Ozone
	✓	**Autre traitement**	*Soude caustique*		
	1	**Poste de chloration :**	*Saint-Mathieu de Beloeil*		
Autre :	Prévoit améliorer les équipements pour diminuer la turbidité				
	*Minime				

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	Toutes les 4 heures
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	Toutes les 4 heures
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	8 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Richelieu **R.I.E.V.R.**	Otterburn Park La Vallée-du-Richelieu	Surface Richelieu	Mont-Saint-Hilaire (11 198), Beloeil (19 761) Otterburn Park (7 533), Saint-Basile-le-Grand (11 750), Saint-Mathias-sur-le-Richelieu (3 630) McMasterville (3 887), Sainte-Madeleine (1 980) Sainte-Marie-Madeleine ptie (1 408) Total : 61 147

Traitement :	✓	**Préoxydation :**	☐	Chlore gazeux	✓	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Coagulation**	✓	Alun	☐	Silice activée	☐
	✓	**Floculation**	☐	Polymères	:		
	☐	**Interchloration**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Décantation**					
	✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*				
	✓	**Postdésinfection :**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Autre traitement**	*Chaux*				
	1	**Poste de chloration :**	*Mont-Saint-Hilaire*				

Autre : Prévoit augmenter la capacité de production de 35 910 m^3 à 69 090 m^3

NB : La RIEVR dessert aussi Saint-Jean-Baptiste (2 000) et une partie de Saint-Hilaire (2 300) mais ces derniers sont alimentés avec l'eau du Lac Hertel désinfectée seulement.

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	3 fois par jour
Coliformes totaux	8 fois par mois (labo privé)
Coliformes fécaux	8 fois par mois (labo privé)

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	3 fois par jour
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	Selon Règlement
Coliformes fécaux	Selon Règlement

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Saint-Laurent SO	Varennes	Surface	Varennes (20 220),
R.S.E.V.	Lajemmerais	Saint-Laurent	Sainte-Julie (27 000)
			Saint-Amable (7 680)
			Total : 54 900

Traitement :	✓	**Préoxydation :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	✓	Ozone
	✓	**Coagulation**	✓ Alun	☐ Silice activée		*:Superpulsateur*
	☐	**Floculation**	☐ Polymères	:		
	✓	**Interchloration**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐	Ozone
	✓	**Décantation**	*Ultra*			
	✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*			
	✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	✓	Ozone
	✓	**Autre traitement**	*Chaux, charbon activé*			
	2	**Poste de chloration :**	*Sainte-Julie et Saint-Amable*			

Autre : _____

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continue
Coliformes totaux	1 fois par jour
Coliformes fécaux	1 fois par jour

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continue
Coliformes totaux	2 fois par jour
Coliformes fécaux	2 fois par jour

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	Selon Règlement
Coliformes fécaux	Selon Règlement

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Yamaska	Saint-Hyacinthe	Surface	Saint-Hyacinthe fusionnée et Saint-Dominique
Saint-Hyacinthe	Les Maskoutains	Yamaska	(49 823)
			Sur demande :
			Paroisse Sainte-Marie-Madeleine (ptie) (700)
			La Présentation
			Total : 50 523

Traitement :

✓	**Préoxydation :**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	✓ Ozone
✓	**Coagulation**	☐	Alun	☐	Silice activée	☐
✓	**Floculation**	☐	Polymères	:	*MASP 25*	
✓	**Interchloration**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Décantation**					
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*				
✓	**Postdésinfection :**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	✓ Ozone
✓	**Autre traitement**	*Soude caustique et charbon actif*				
✓	**Poste de chloration :**	*Saint-Dominique*				

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	12 fois par jour
Coliformes totaux	4 fois par mois
Coliformes fécaux	4 fois par mois

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	13 fois par semaine
Coliformes fécaux	13 fois par semaine

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Richelieu	Saint-Jean-sur-Richelieu	Surface	Iberville (9 404)
Saint-Jean rive est	Haut-Richelieu	Richelieu	Saint-Athanase (2 900)
			Total = 12 304

Traitement :

☐	**Préoxydation :**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐	Ozone
✓	**Coagulation**	✓	Alun	☐	Silice activée	☐	
☐	**Floculation**	☐	Polymères	:			
☐	**Interchloration**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐	Ozone
✓	**Décantation**						
✓	**Filtration**	*Sable*					
✓	**Postdésinfection :**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐	Ozone
✓	**Autre traitement**	*Parfois soude caustique et charbon actif (surtout été)*					
☐	**Poste de chloration :**						

Autre : Réfection du réservoir Landry

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	Aux 2 heures
Coliformes totaux	4 fois par mois + 3 fois par an (labo)
Coliformes fécaux	4 fois par mois + 3 fois par an (labo)

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	Aux 2 heures
Coliformes totaux	Un par mois
Coliformes fécaux	Un par mois

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	12 fois par mois
Coliformes fécaux	12 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Richelieu	Saint-Jean-sur-Richelieu	Surface	Saint-Jean (36 940)
Saint-Jean rive ouest	Haut-Richelieu	Richelieu	Saint-Luc (18 408)
			L'Acadie (2 087)
			Total = 57 435

Traitement :

✓	**Préoxydation :**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	✓	Ozone
✓	**Coagulation**	✓	Alun	☐	Silice activée		
✓	**Floculation**	✓	Polymères	:			
	Interchloration	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐	Ozone
✓	**Décantation**						
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*					
✓	**Postdésinfection :**	✓	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐	Ozone
✓	**Autre traitement**	*Soude caustique*					
✓	**Poste de chloration :**	L'Acadie					

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	4 fois par mois
Coliformes fécaux	4 fois par mois

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continu
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	60 fois par mois
Coliformes fécaux	60 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Saint-Laurent SO	Saint-Lambert	Surface	Saint-Lambert
Saint-Lambert	Champlain	Saint-Laurent	Lemoyne
Centrale Le Royer			Greenfield Park
			Brossard
			Total : 150 000

Traitement :	☐	**Préoxydation :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Coagulation**	✓ Alun	✓ Silice activée	*:Actiflo*
	✓	**Floculation**	☐ Polymères	:	
	✓	**Interchloration**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Décantation**	*Ultra*		
	✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*		
	✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Autre traitement**	*Charbon activé*		
	1	**Poste de chloration :**	*Brossard*		

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continue
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	Oui

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continue
Coliformes totaux	2 fois par jour
Coliformes fécaux	Oui

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	Selon Règlement
Coliformes fécaux	Selon Règlement

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Richelieu	Carignan	Surface	Chambly (30 000), Marieville ptie (5 000),
SECTEAU	La Vallée du Richelieu	Richelieu	Carignan ptie (100), Richelieu (5 000)
(stat. purification)			Sainte-Angèle de Monnoir ptie (600)
			Plusieurs industries
			Total : 40 700

Traitement :	✓	**Préoxydation :**	☐	Chlore gazeux	✓	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Coagulation**	✓	Alun	✓	Silice activée	☐
	✓	**Floculation**	☐	Polymères	:		
	☐	**Interchloration**	☐	Chlore gazeux	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Décantation**					
	✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*				
	✓	**Postdésinfection :**	✓	Chlore gazeux*	☐	Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Autre traitement**	*Soude caustique pour pH*				
	✓	**Poste de chloration :**	*Marieville*				

Autre : * été

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	Chaque jour
Coliformes totaux	4 fois par mois
Coliformes fécaux	4 fois par mois

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	1 fois par jour
Coliformes totaux	4 fois par mois
Coliformes fécaux	4 fois par mois

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	Selon les normes

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Richelieu **Sorel**	Sorel-Tracy Le Bas-Richelieu	Surface Richelieu	Sorel (24 000), Yamaska (1 700), Saint-Ours (1 600), Saint-Robert (1 800), Sainte-Victoire (2 300), Sainte-Anne-de-Sorel (700) Saint-Gérard-de-Majella (250) Total : 34 350

Traitement :	✓	**Préoxydation :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	✓	Ozone
	✓	**Coagulation**	✓ Alun	☐ Silice activée	☐	
	✓	**Floculation**	☐ Polymères	: *Aquafloc 464*		
		Interchloration	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐	Ozone
	✓	**Décantation**				
	✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*			
	✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐	Ozone
	✓	**Autre traitement**	*Chaux, ozone*			
	3	**Poste de chloration :**	*Yamaska, Sainte-Victoire, Sainte-Anne-de-Sorel*			

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	6 fois par jour
Coliformes totaux	1 à 2 fois par an
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	6 fois par jour
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	24 fois par mois
Coliformes fécaux	24 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Richelieu	Sorel-Tracy	Surface	Saint-Joseph-de-Sorel
Tracy	Le Bas-Richelieu	Richelieu	Tracy
			Saint-Roch de Richelieu
			Total : 22-25 000

Traitement :	☑ **Préoxydation :**	☑ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
	☑ **Coagulation**	☑ Alun	☑ Silice activée	☐	
	☐ **Floculation**	☐ Polymères	:		
	☐ **Interchloration**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
	☑ **Décantation**				
	☑ **Filtration**	*Sable et anthracite*			
	☑ **Postdésinfection :**	☑ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone	
	☑ **Autre traitement**	*Soude caustique et charbon activé*			
	☐ **Poste de chloration :**				
Autre :					

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	3 fois par jour
Coliformes totaux	1 fois par semaine
Coliformes fécaux	1 fois par semaine

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	3 fois par jour
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	80 fois par mois
Coliformes fécaux	8 fois par mois

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Richelieu	Sutton canton	Surface	Canton Sutton (6 000)
Sutton	Brome-Missisquoi	Ruisseau de Montagne	
			Total : 6 000

Traitement :	☐	**Préoxydation :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	☐	**Coagulation**	☐ Alun	☐ Silice activée	☐
	☐	**Floculation**	☐ Polymères	:	
	☐	**Interchloration**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	☐	**Décantation**			
	✓	**Filtration**			
	✓	**Postdésinfection :**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
	✓	**Autre traitement**	*Ajustement du pH*		
	☐	**Poste de chloration :**			

Autre : Données incomplètes

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	D.M.
Coliformes totaux	D.M.
Coliformes fécaux	D.M.

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	D.M.
Coliformes totaux	D.M.
Coliformes fécaux	D.M.

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	4 fois par mois
Coliformes fécaux	4 fois par mois

D.M. = Donnée manquante

BASSIN NOM USINE	MUNICIPALITÉ MRC	TYPE D'EAU PROVENANCE	MUNICIPALITÉS DESSERVIES (POPULATION)
Saint-Laurent SO	Verchères	Surface	Verchères (4 889)
Verchères	Lajemmerais	Saint-Laurent	Calixa-Lavallée ptie (support)
			Contrecoeur ptie (3)
			Varennes ptie (2)
			Total : 4 894

Traitement :

✓	**Préoxydation :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Coagulation**	✓ Alun	✓ Silice activée	
✓	**Floculation**	☐ Polymères	: *Praestol (Bayer)*	
☐	**Interchloration**	☐ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Décantation**			
✓	**Filtration**	*Sable et anthracite*		
✓	**Postdésinfection :**	✓ Chlore gazeux	☐ Bioxyde de chlore	☐ Ozone
✓	**Autre traitement**	*Soude Caustique*		
☐	**Poste de chloration :**			

Autre :

ANALYSES EAU BRUTE

Turbidité	En continue
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU FILTRÉE (USINE)

Turbidité	En continue
Coliformes totaux	Non
Coliformes fécaux	Non

ANALYSES EAU DISTRIBUÉE (RÉSEAU)

Turbidité	
Coliformes totaux	8 fois par mois
Coliformes fécaux	8 fois par mois

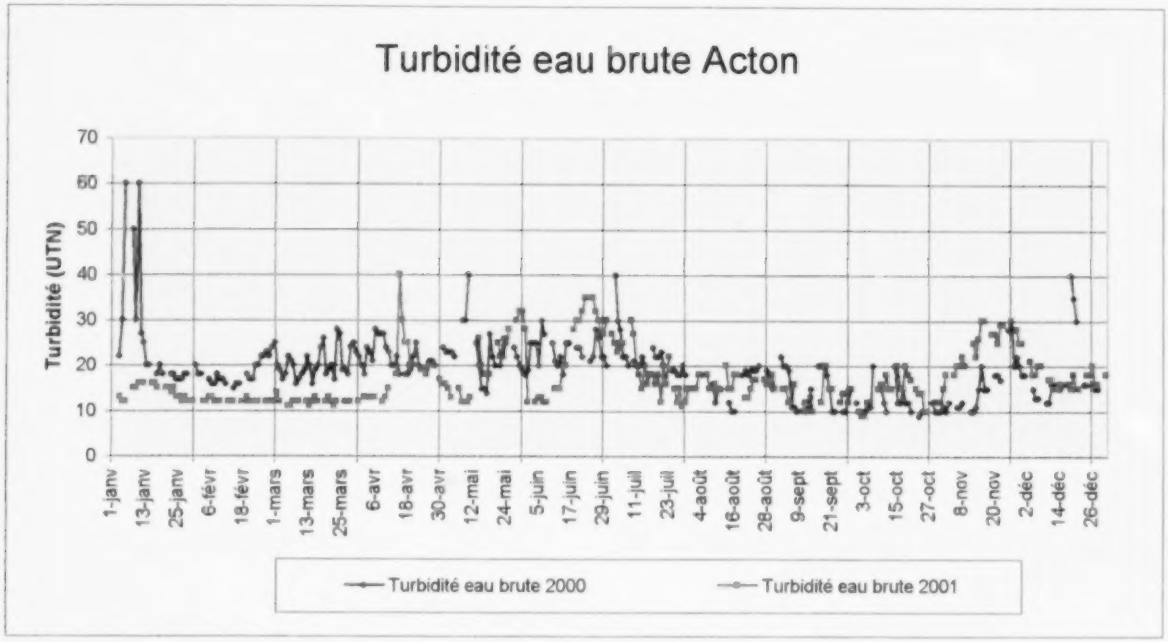
ANNEXE D

Résultats des analyses de qualité de l'eau pour chacune des usines

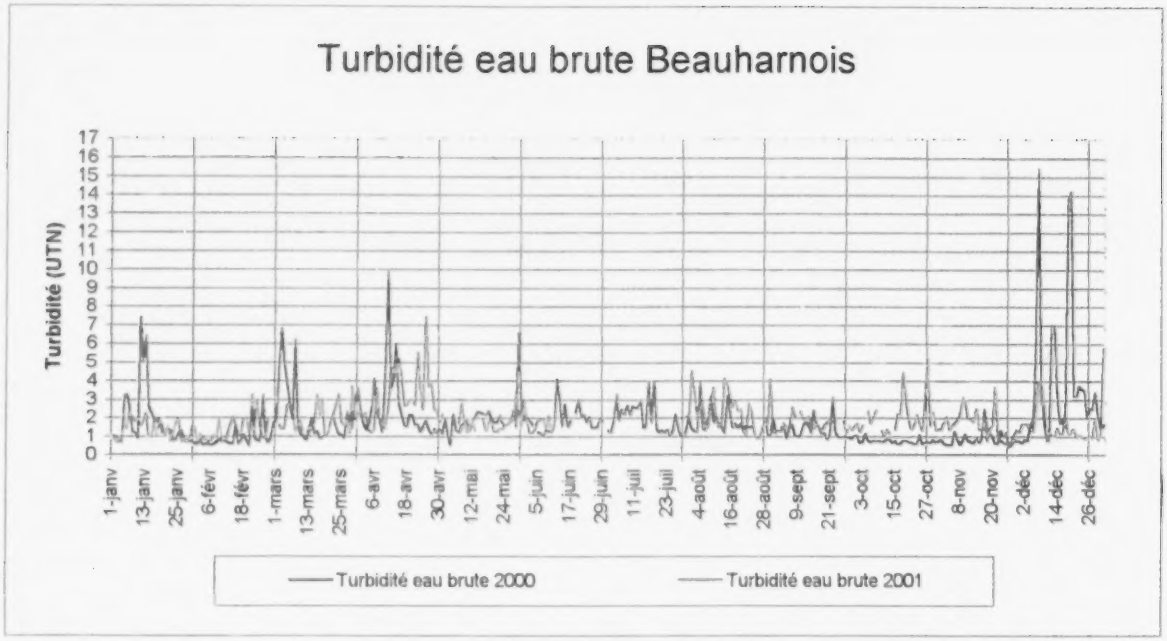
Partie 1 Turbidité

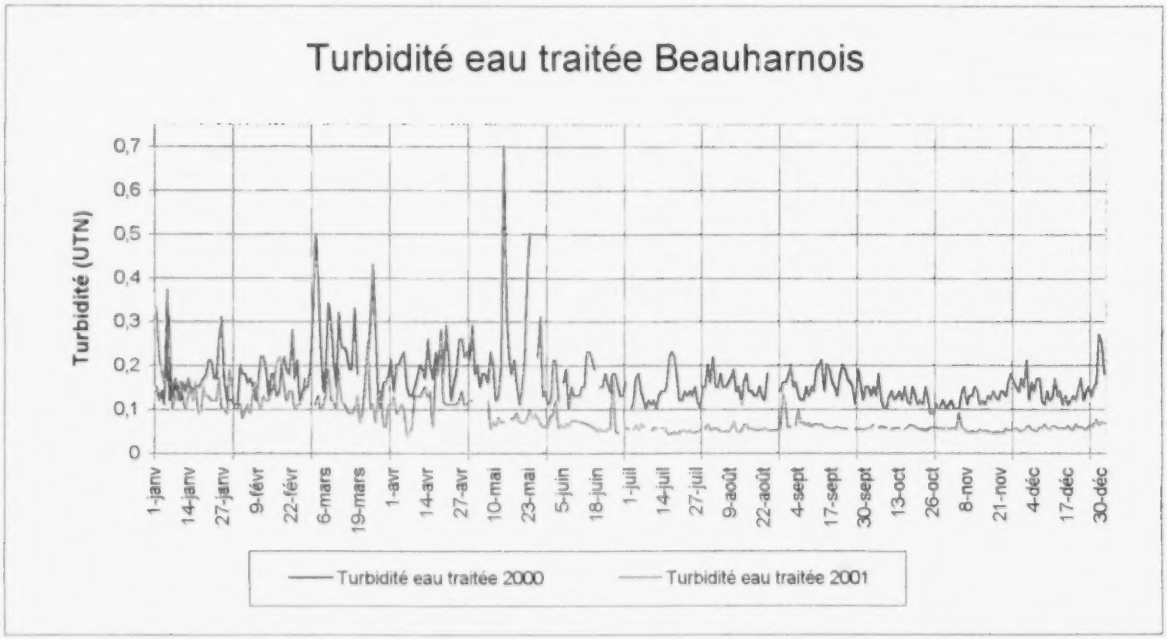
Partie 2 Coliformes

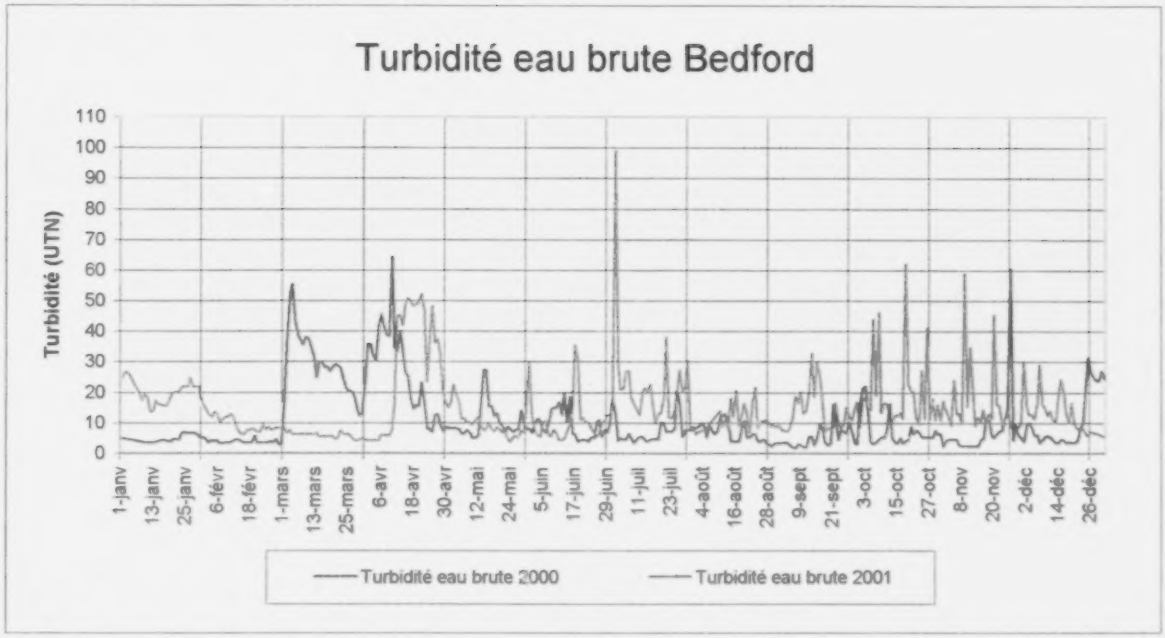
Partie 1 Turbidité

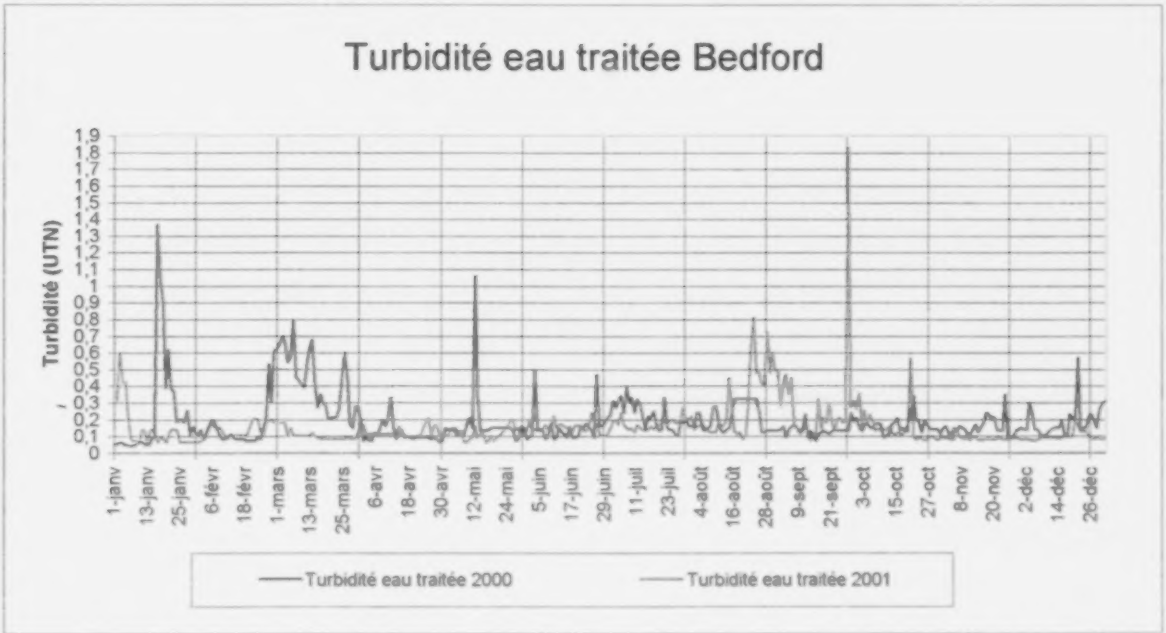


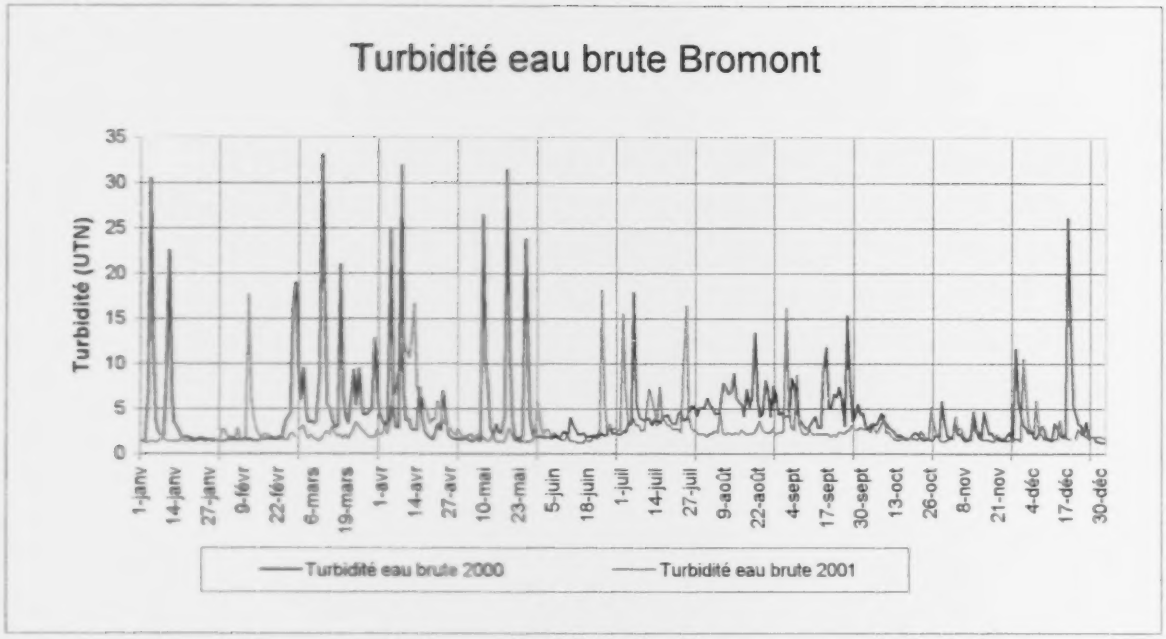
N.B.: Les données de turbidité à l'eau traitée ne sont pas assez précises (<1, >1 ou 1)

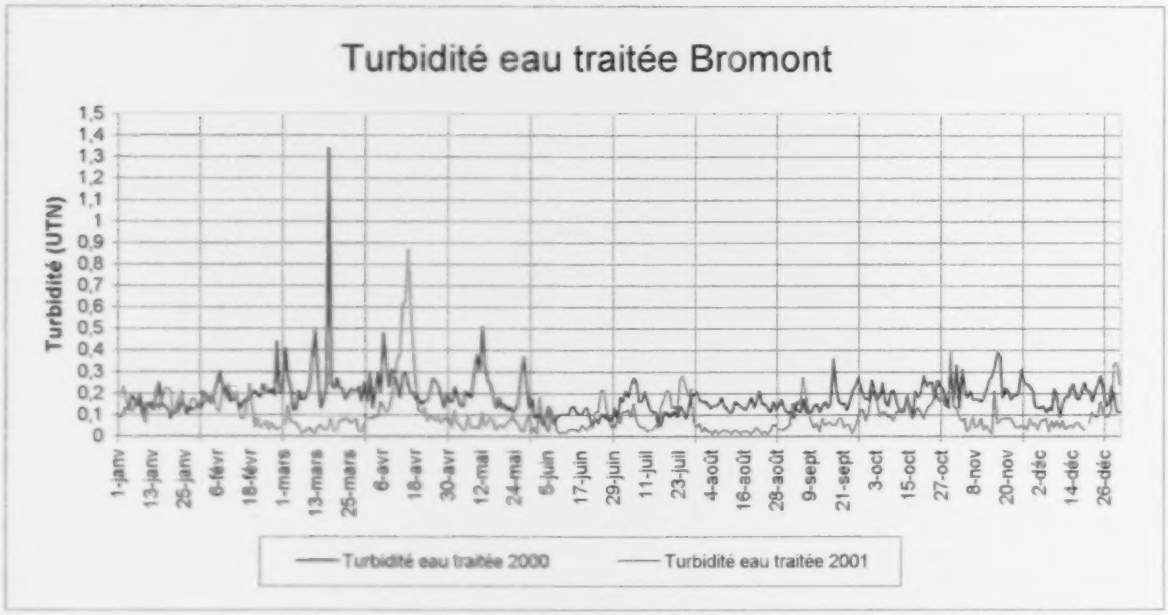

Turbidité eau brute Beauharnois
Turbidité (UTN)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

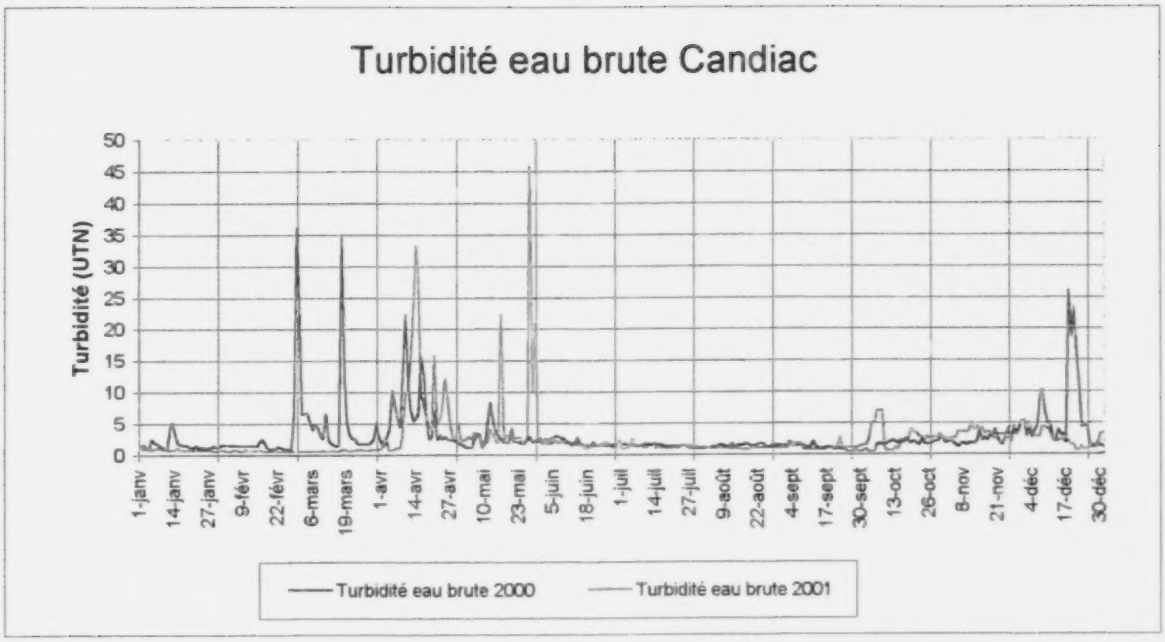

Turbidité eau traitée Beauharnois
Turbidité (UTN)
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

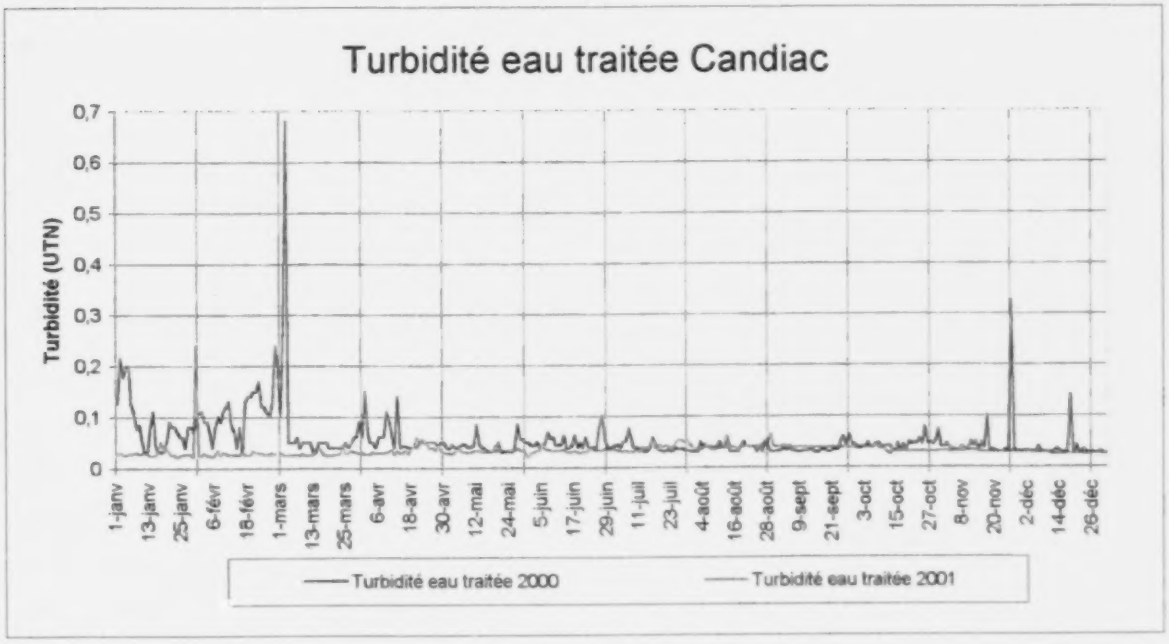

Turbidité eau brute Bedford
Turbidité (UTN)
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

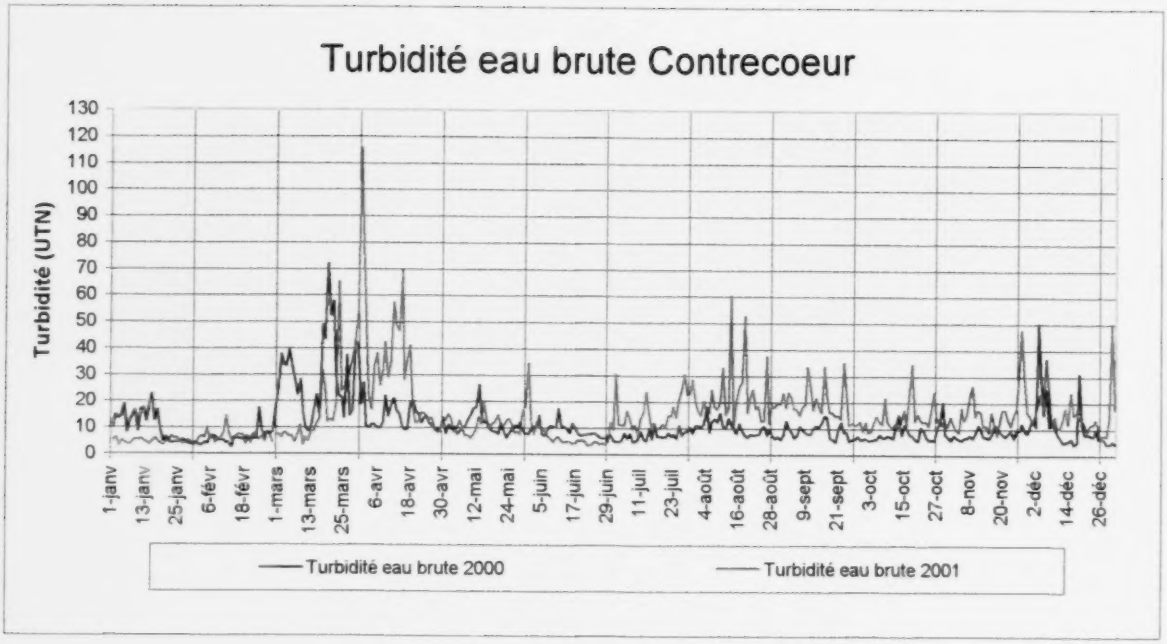

Turbidité eau traitée Bedford
Turbidité (UTN)
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

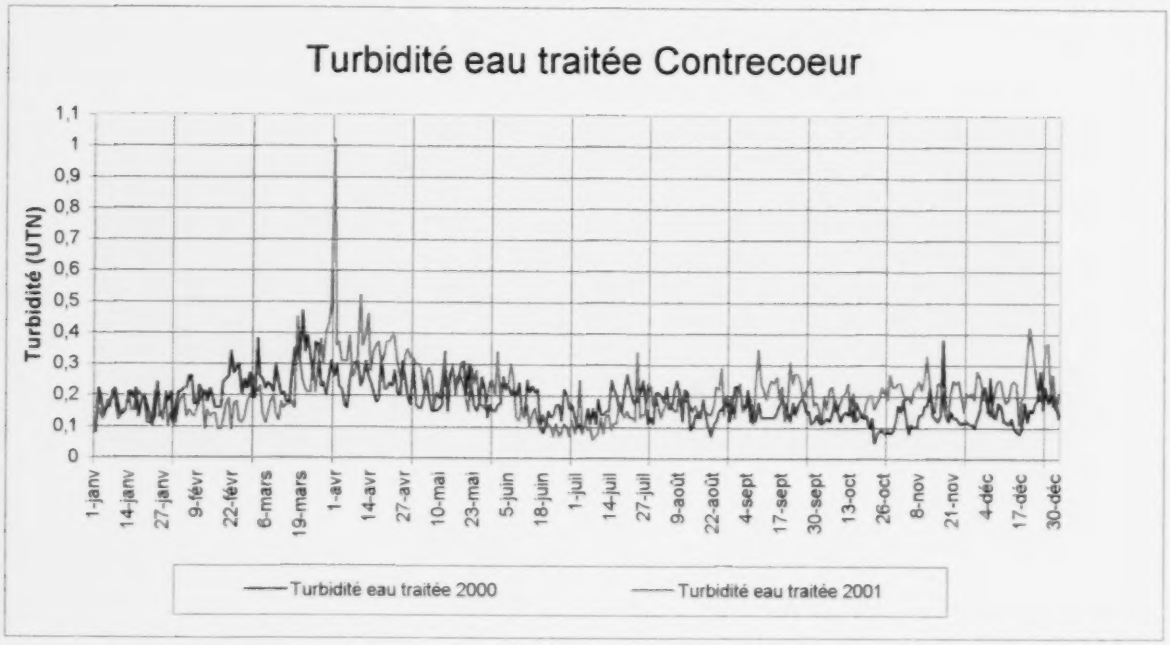

Turbidité eau brute Bromont
Turbidité (UTN)
35
30
25
20
15
10
5
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

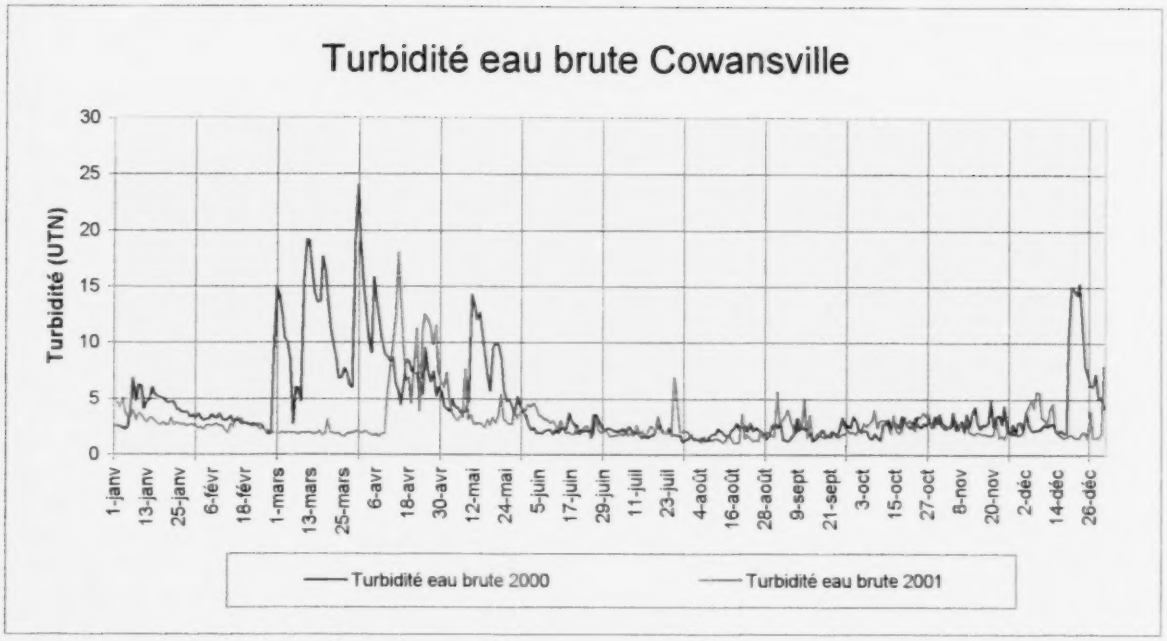

Turbidité eau traitée Bromont
Turbidité (UTN)
1,5
1,4
1,3
1,2
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

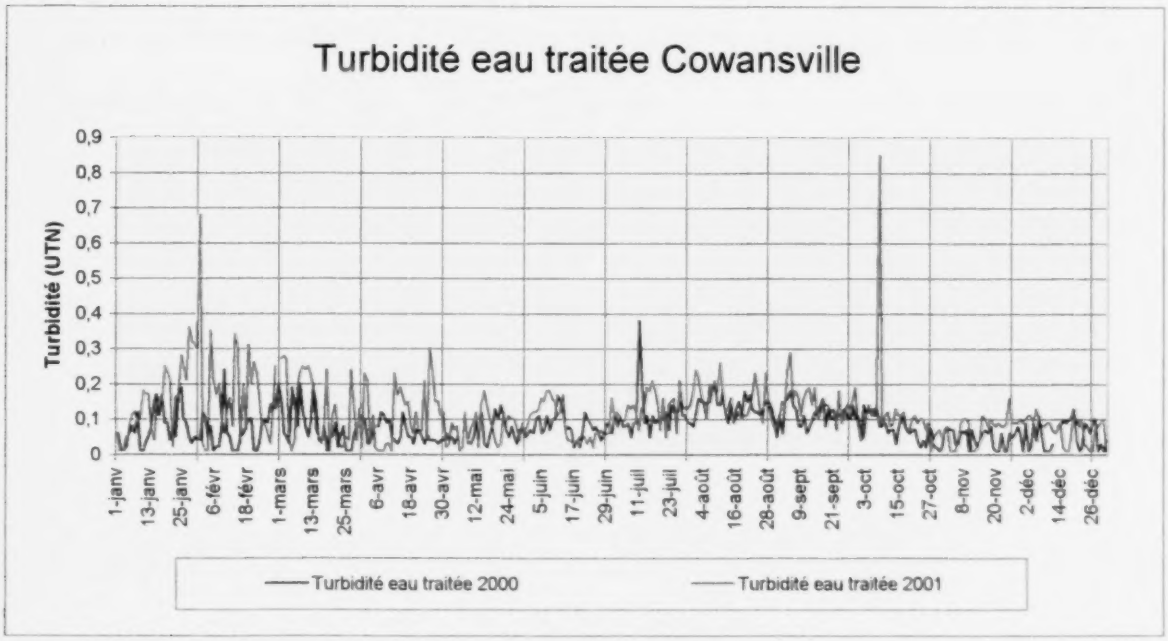

Turbidité eau brute Candiac
Turbidité (UTN)
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

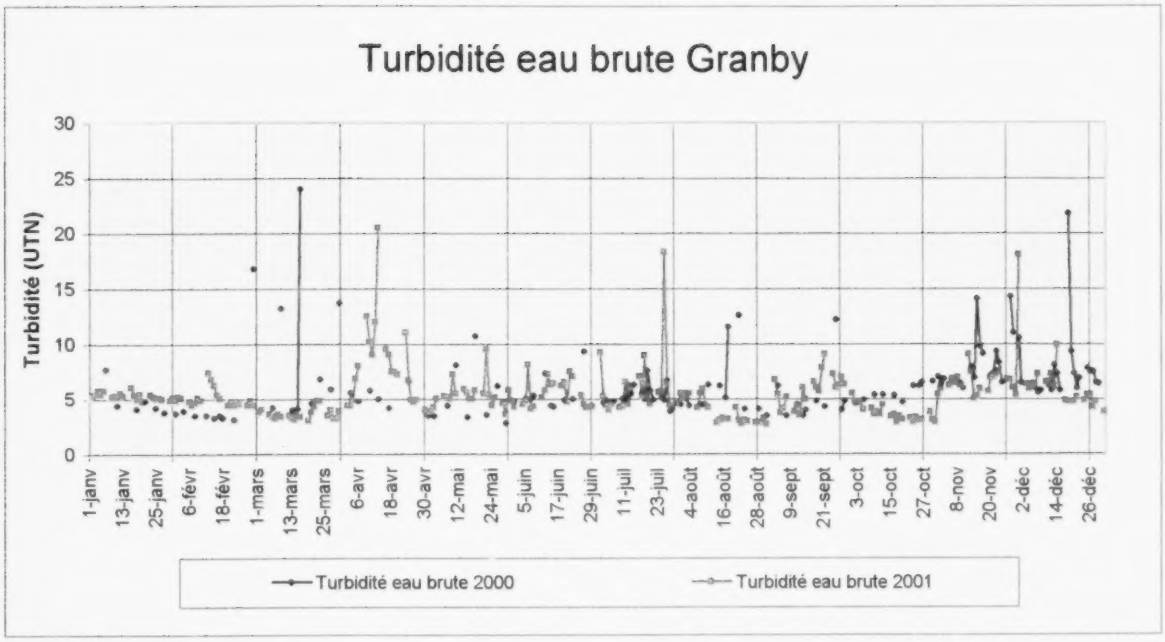

Turbidité eau traitée Candiac
Turbidité (UTN)
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

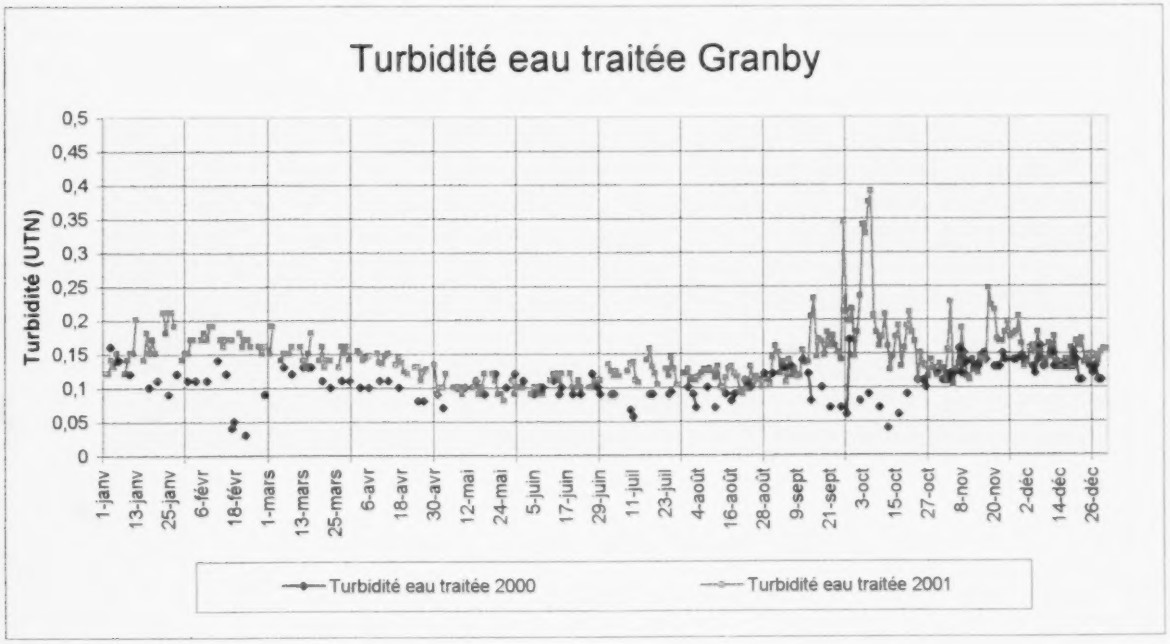

Turbidité eau brute Contrecoeur
Turbidité (UTN)
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

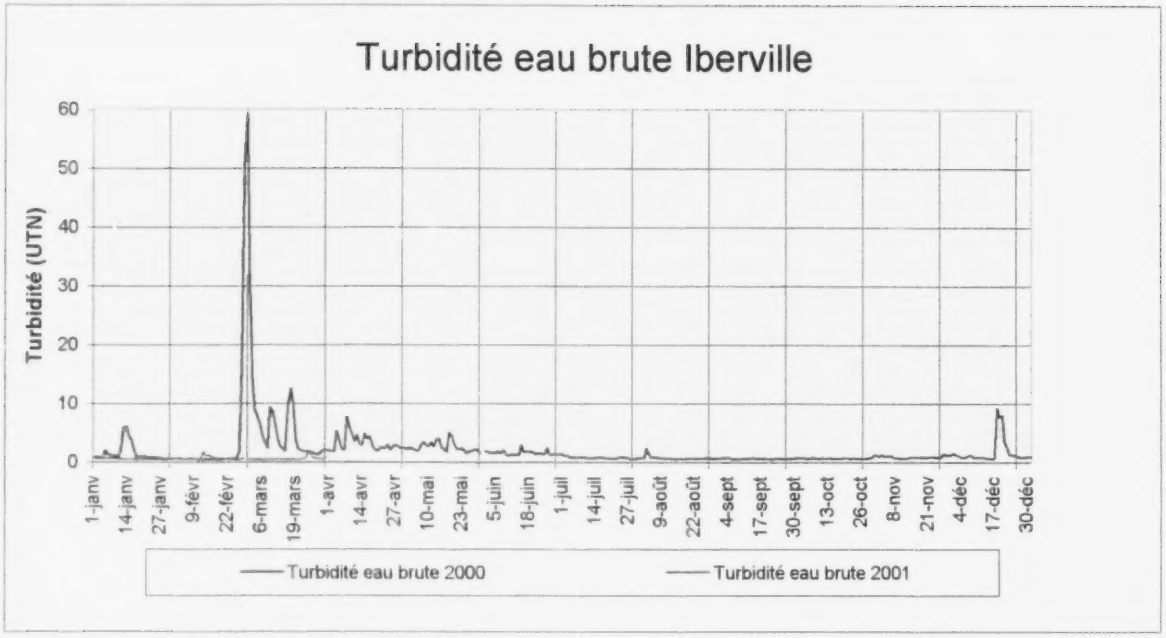

Turbidité eau traitée Contrecoeur
Turbidité (UTN)
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001


Turbidité eau brute Cowansville
Turbidité (UTN)
30
25
20
15
10
5
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

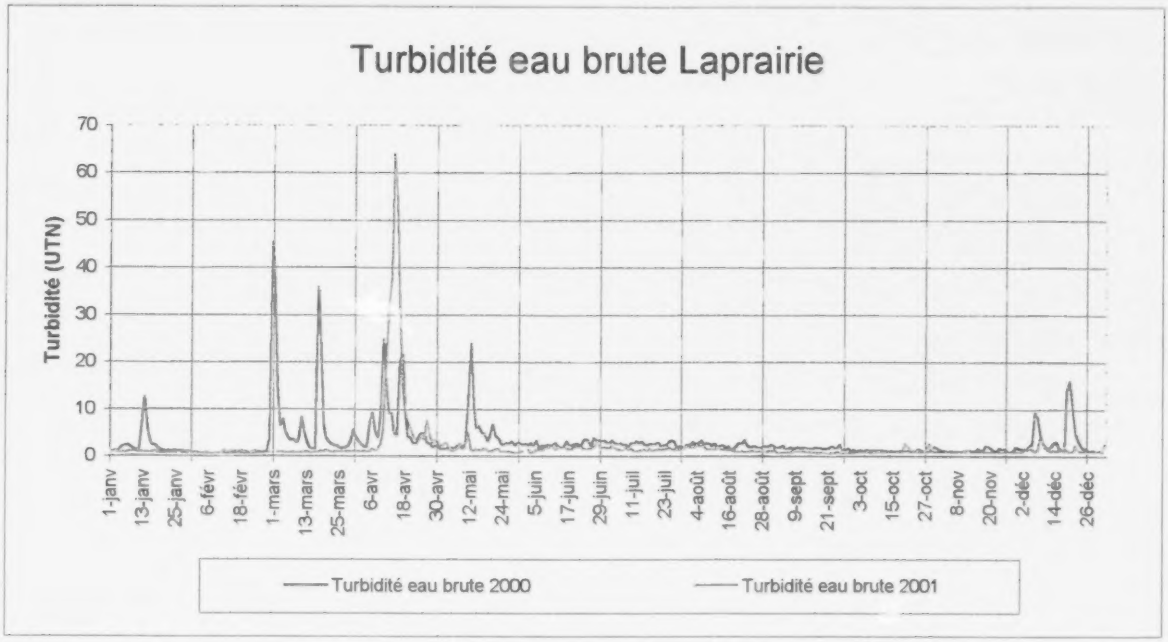

Turbidité eau traitée Cowansville
Turbidité (UTN)
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

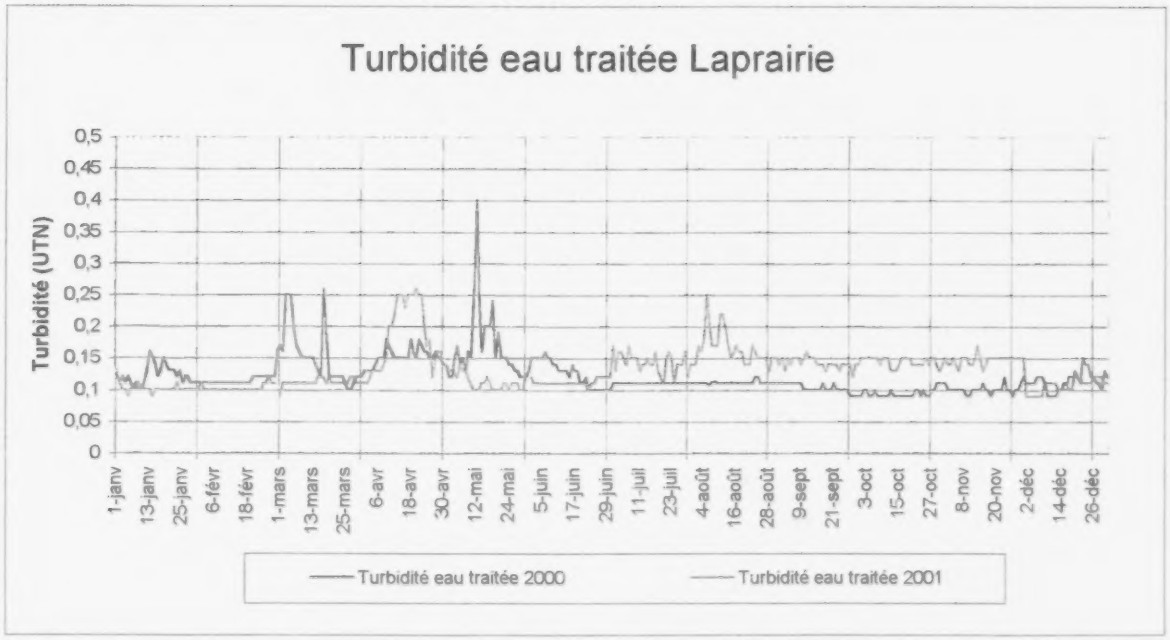

Turbidité eau brute Granby
Turbidité (UTN)
30
25
20
15
10
5
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

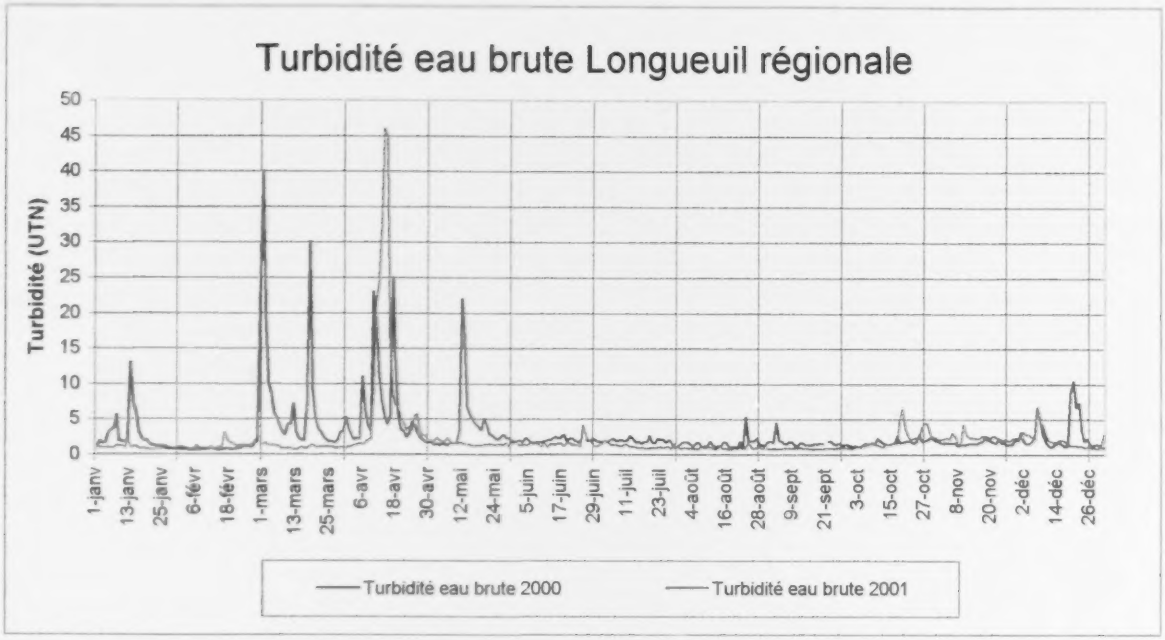

Turbidité eau traitée Granby
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

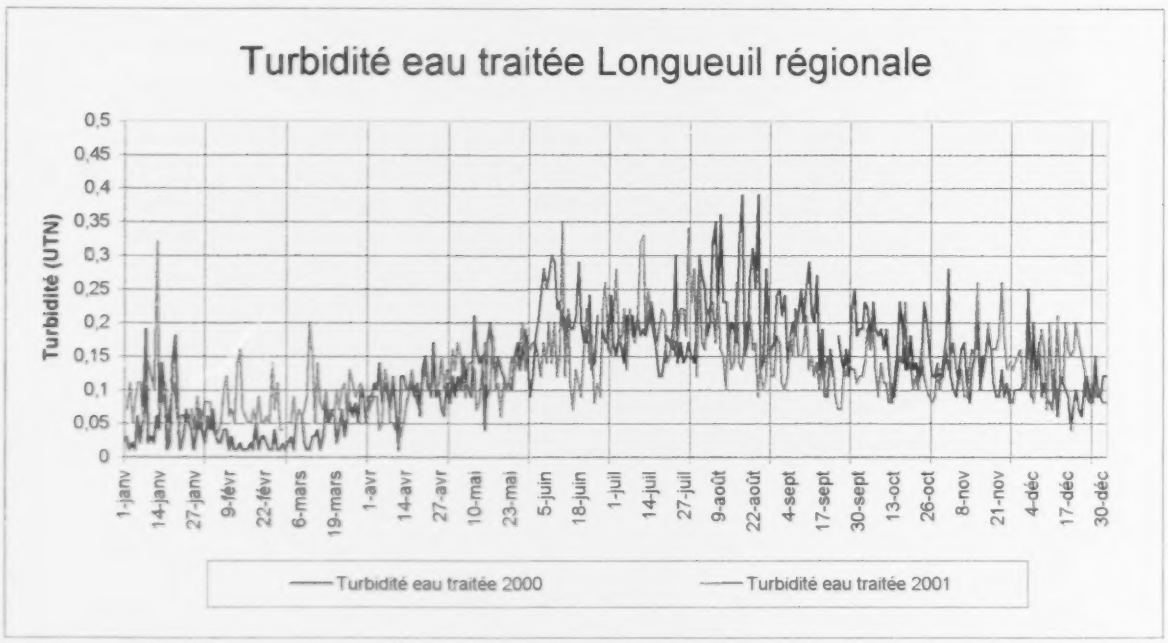

Turbidité eau brute Iberville
Turbidité (UTN)
60
50
40
30
20
10
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

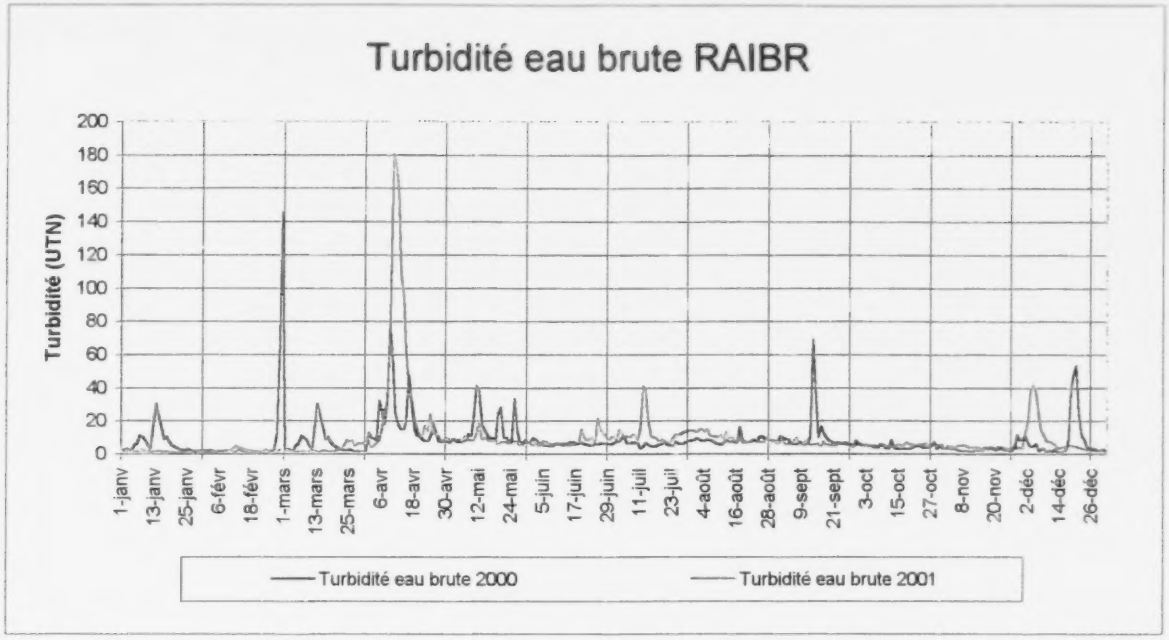
Turbidité eau traitée Iberville
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

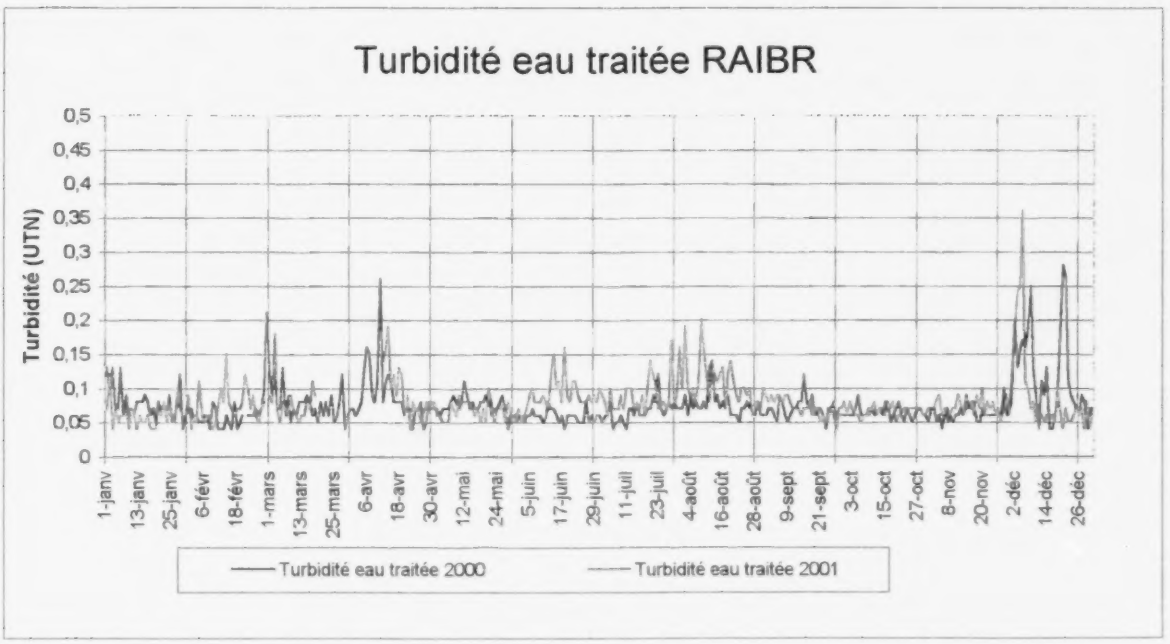

Turbidité eau brute Laprairie
Turbidité (UTN)
70
60
50
40
30
20
10
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

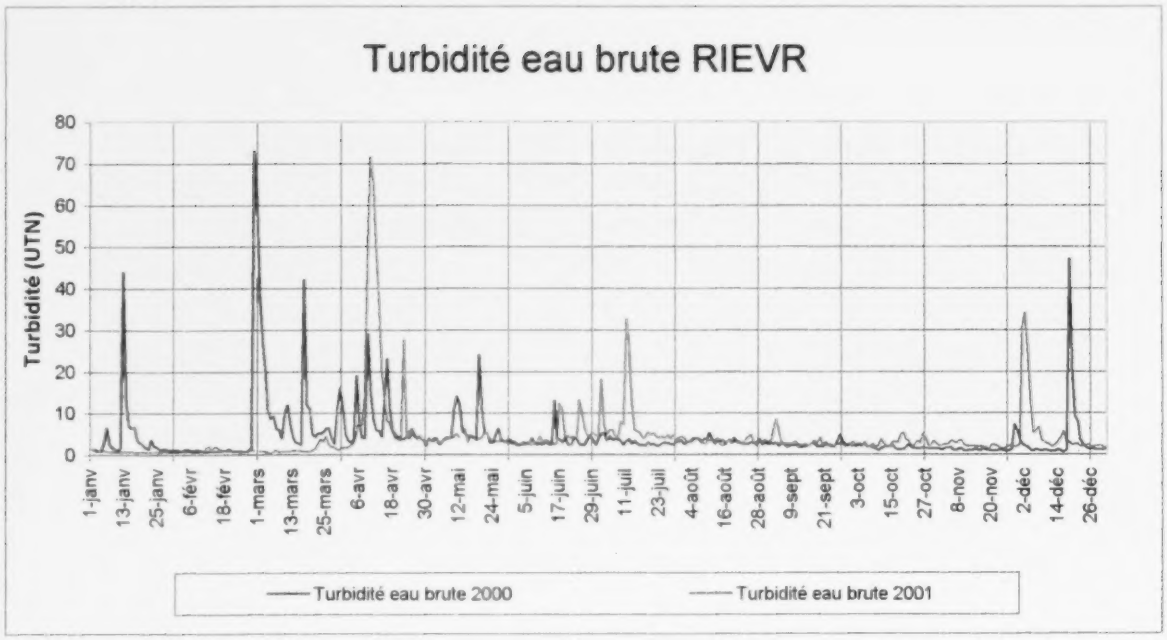

Turbidité eau traitée Laprairie
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

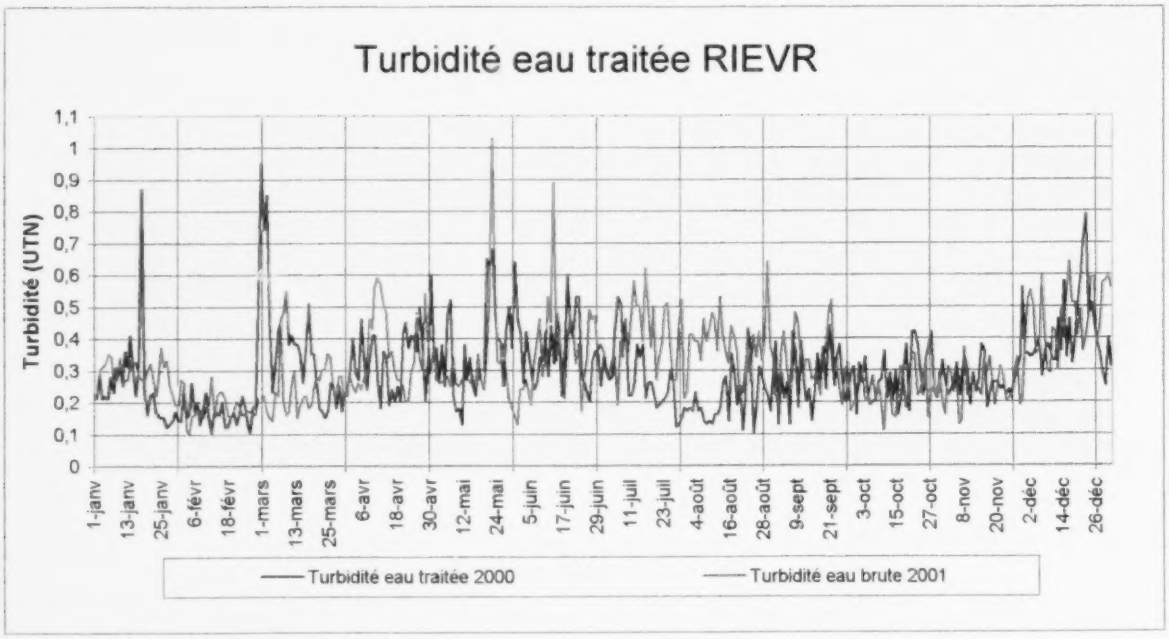

Turbidité eau brute Longueuil régionale
Turbidité (UTN)
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

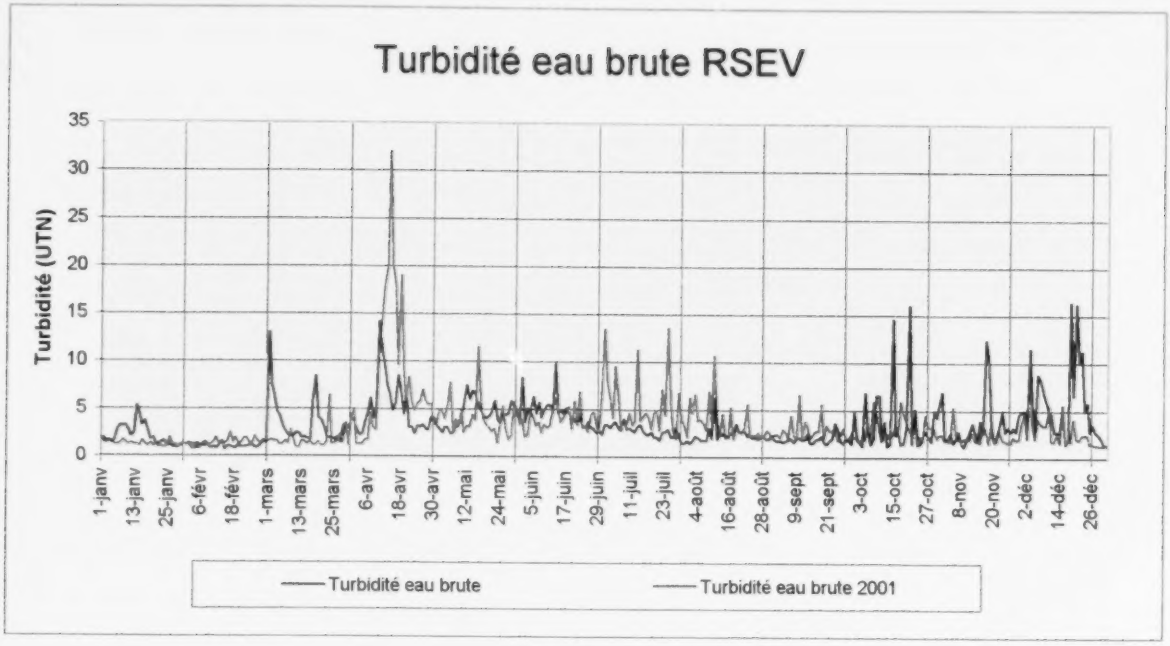

Turbidité eau traitée Longueuil régionale
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

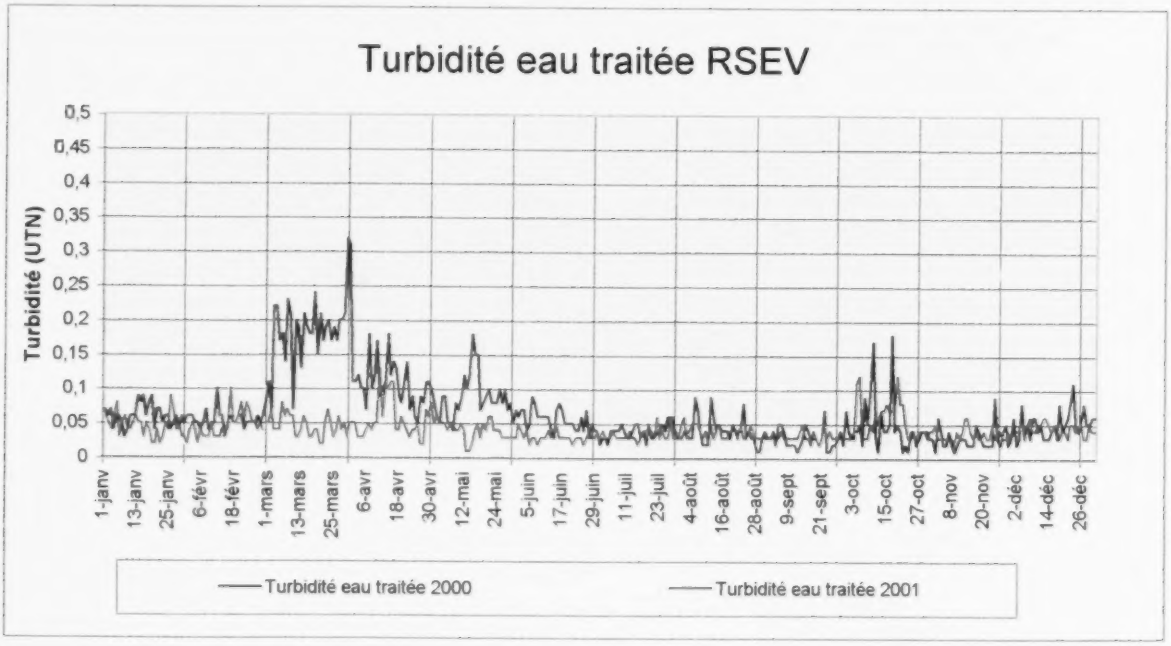

Turbidité eau brute RAIBR
Turbidité (UTN)
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

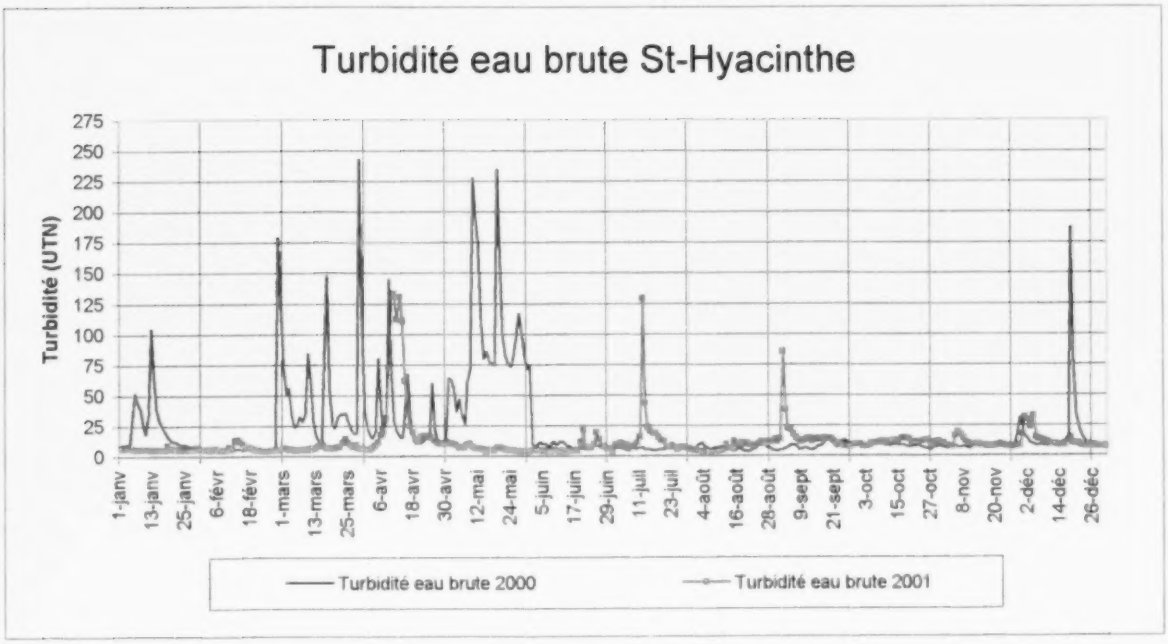

Turbidité eau traitée RAIBR
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

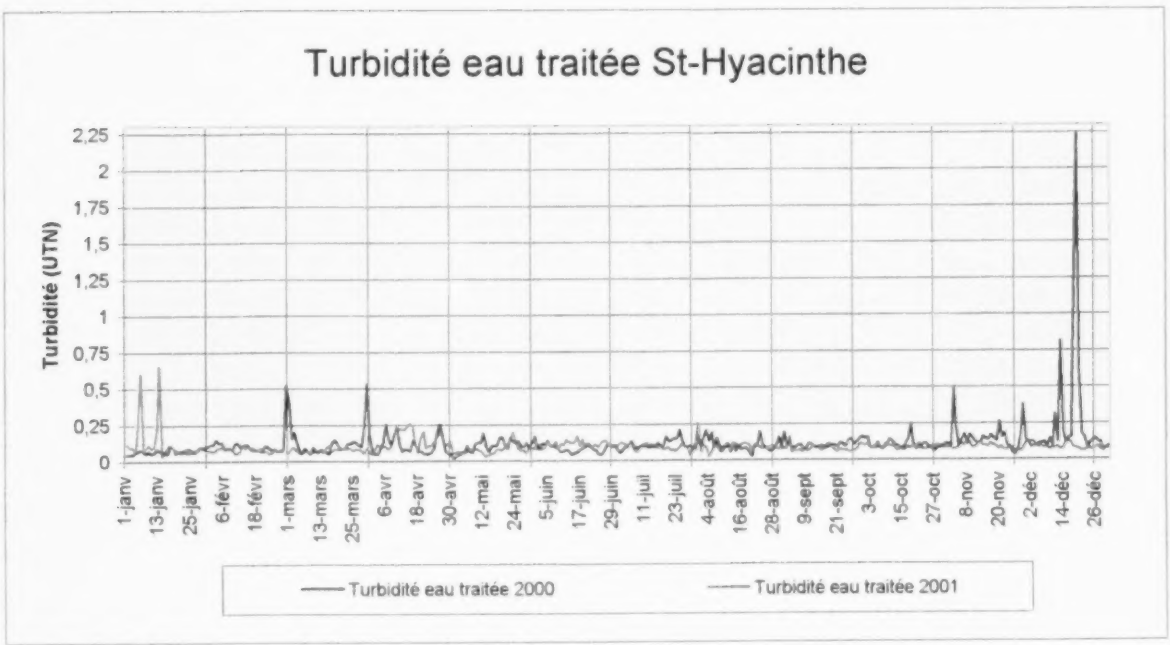

Turbidité eau brute RIEVR
Turbidité (UTN)
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

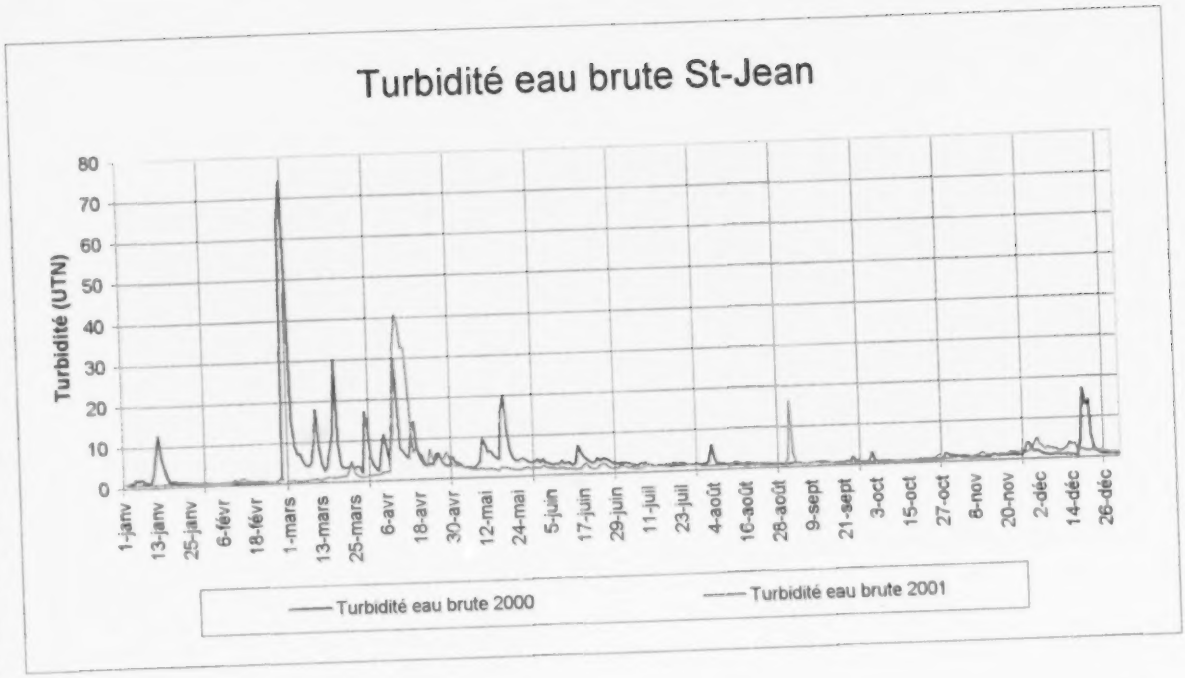

Turbidité eau traitée RIEVR
Turbidité (UTN)
1,1
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau brute 2001

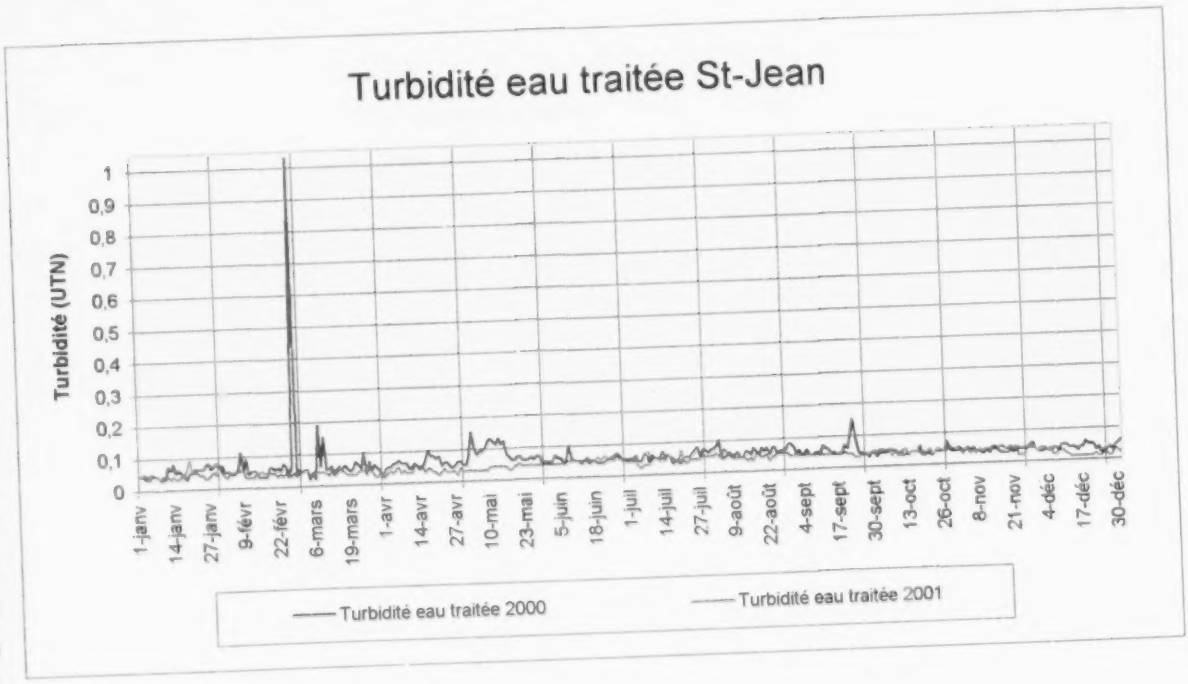

Turbidité eau brute RSEV
Turbidité (UTN)
35
30
25
20
15
10
5
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute
Turbidité eau brute 2001

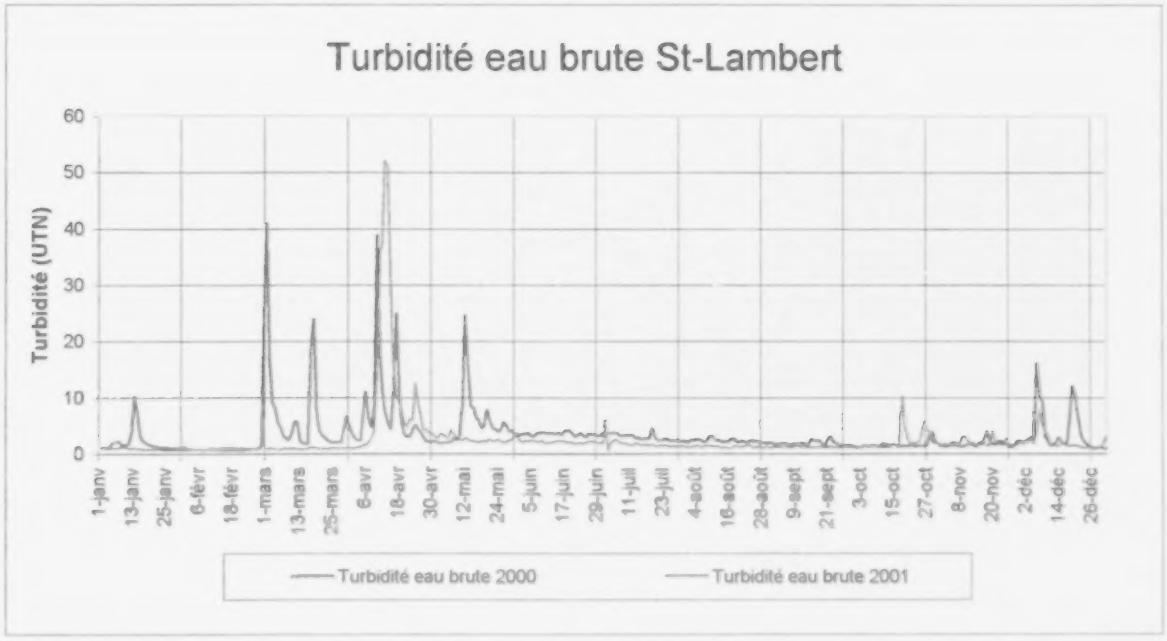

Turbidité eau traitée RSEV
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

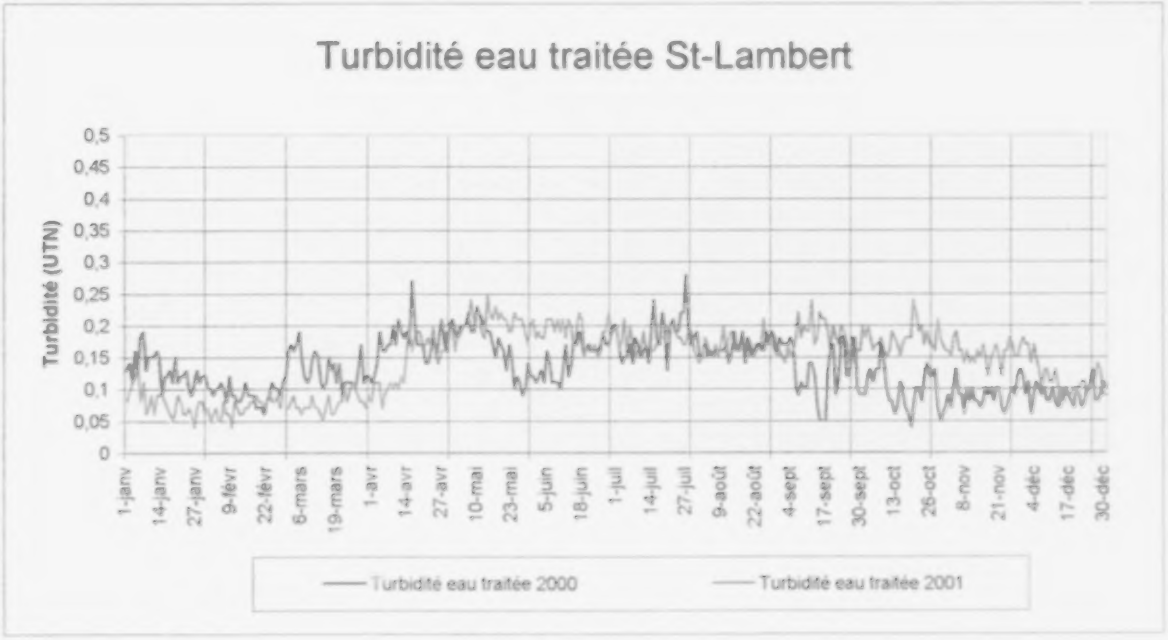

Turbidité eau brute St-Hyacinthe
Turbidité (UTN)
275
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

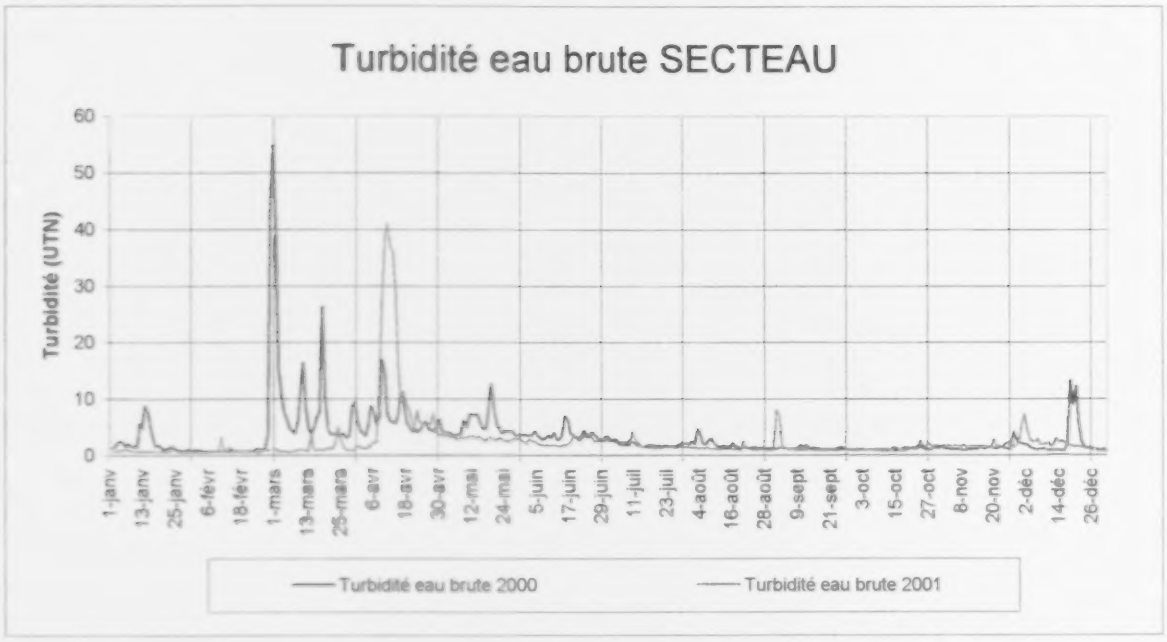

Turbidité eau traitée St-Hyacinthe
Turbidité (UTN)
2,25
2
1,75
1,5
1,25
1
0,75
0,5
0,25
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

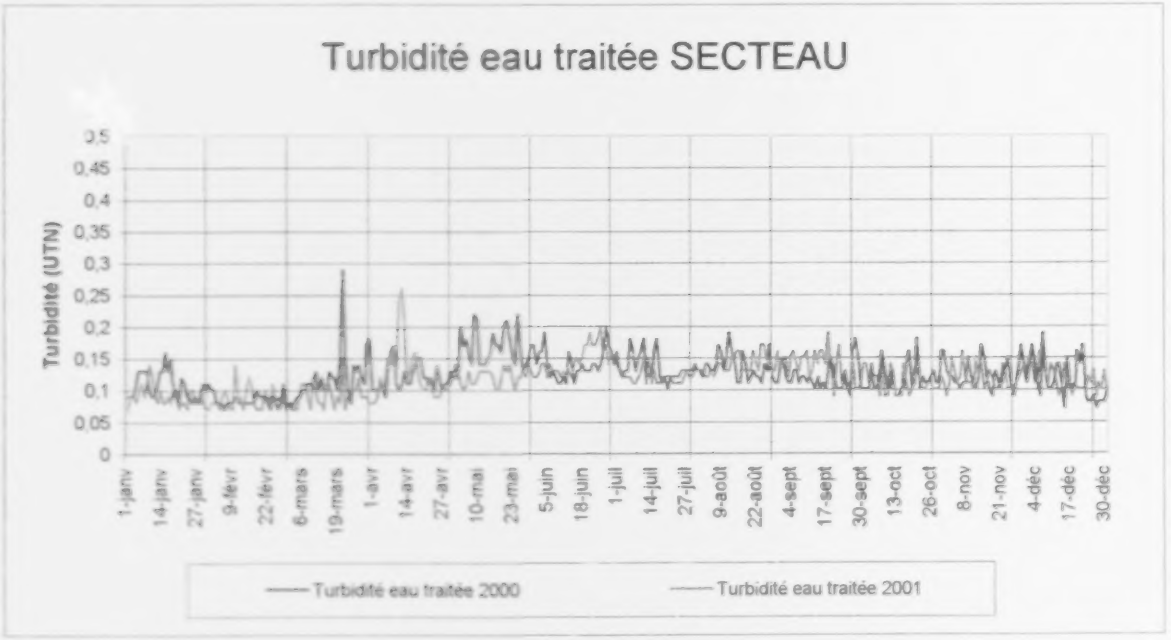

Turbidité eau brute St-Jean
Turbidité (UTN)
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

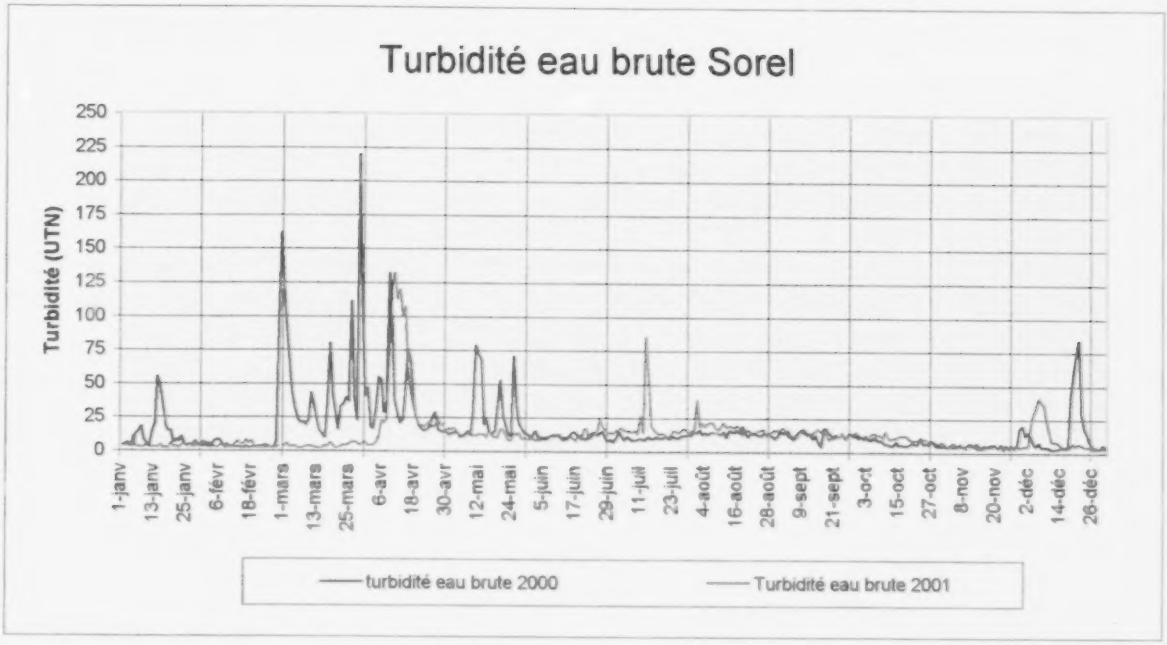

Turbidité eau traitée St-Jean
Turbidité (UTN)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

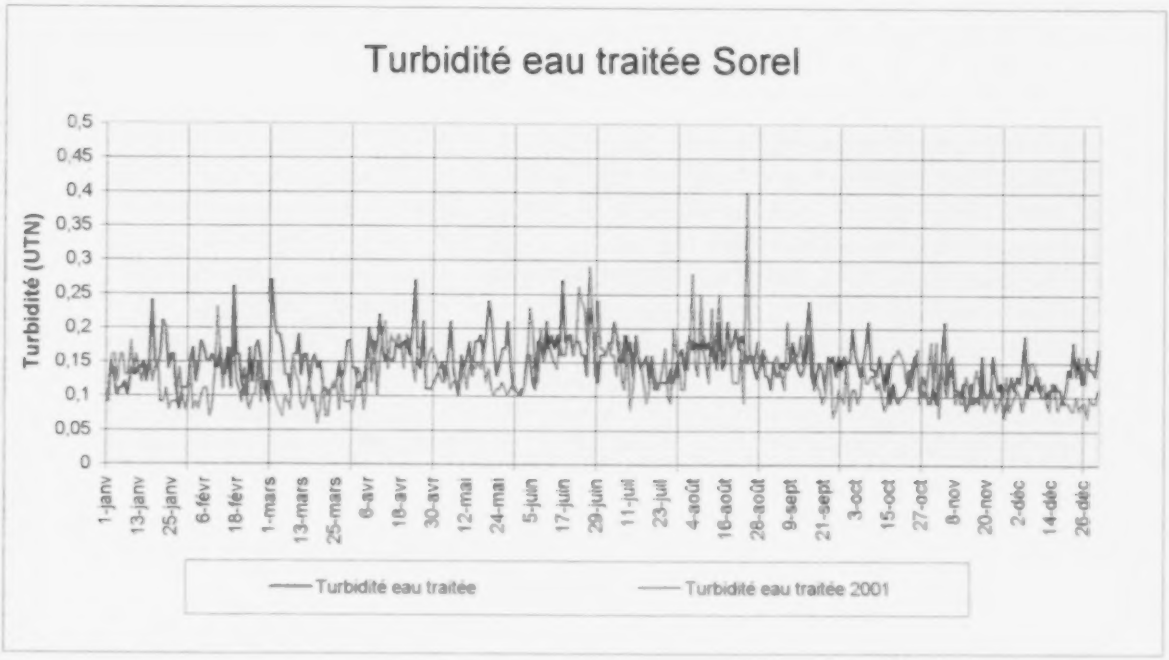

Turbidité eau brute St-Lambert
Turbidité (UTN)
60
50
40
30
20
10
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

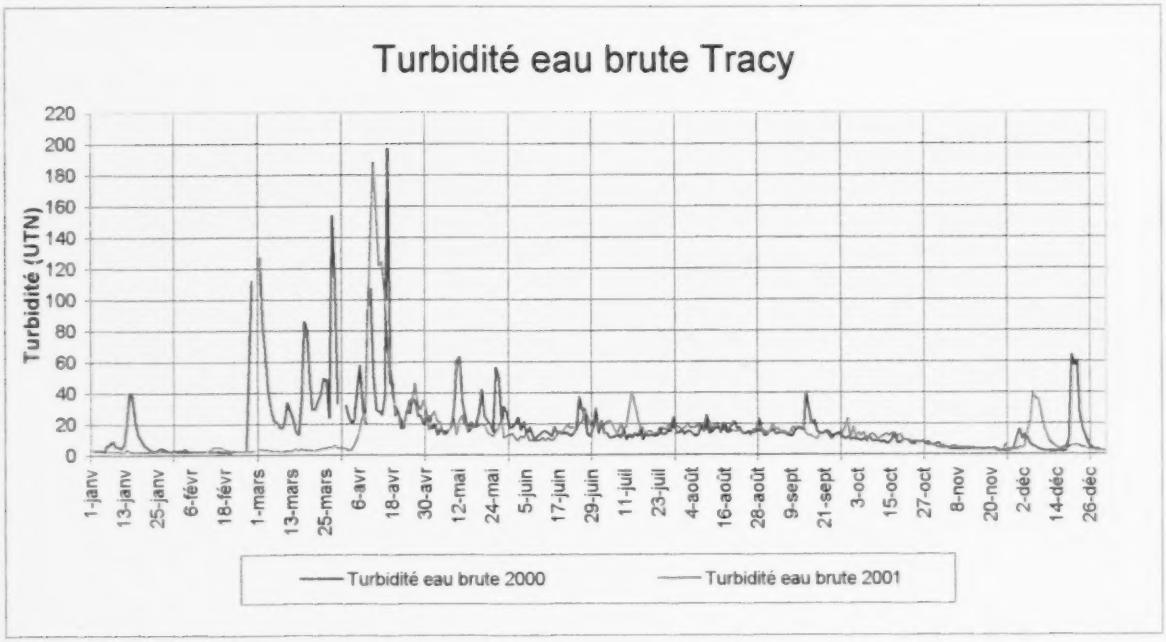

Turbidité eau traitée St-Lambert
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

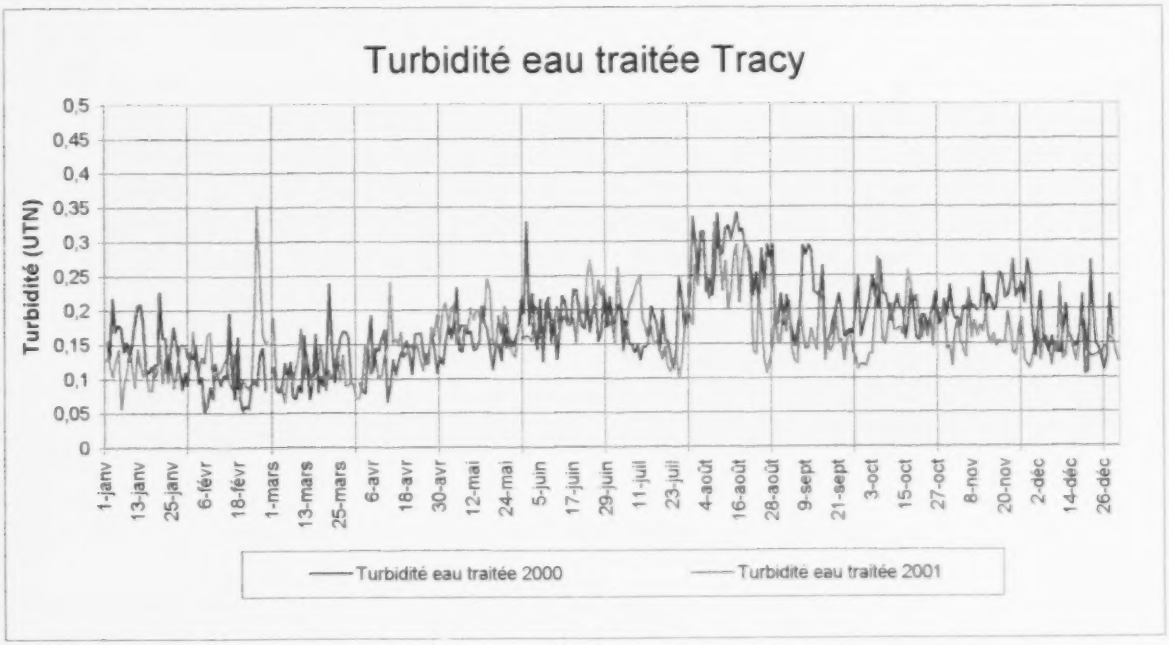

Turbidité eau brute SECTEAU
Turbidité (UTN)
60
50
40
30
20
10
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

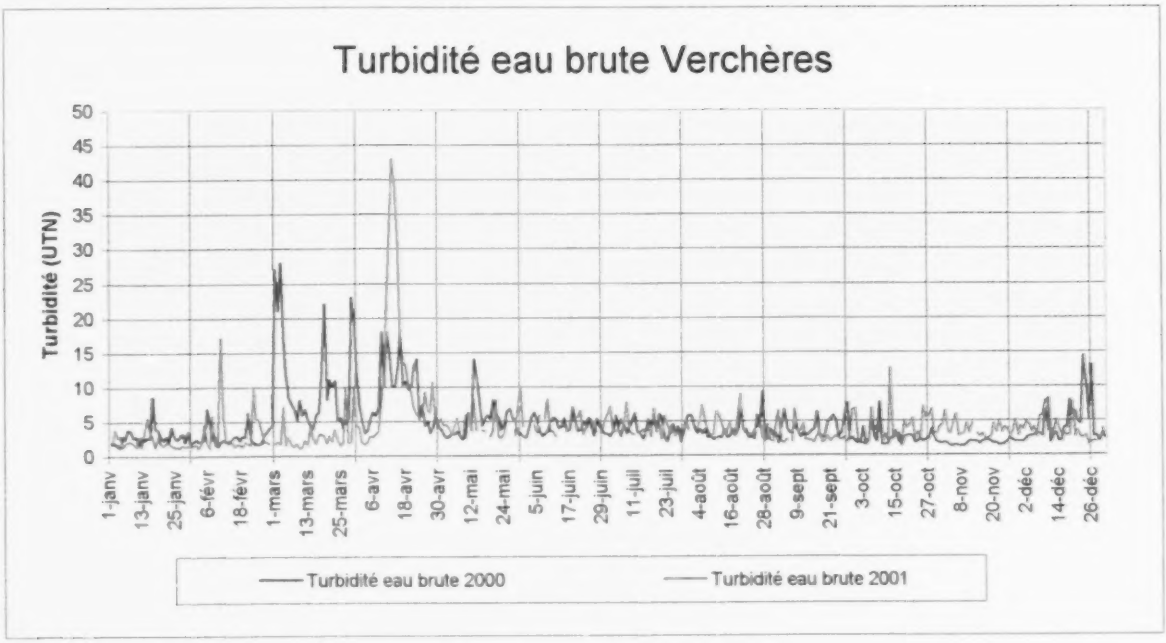

Turbidité eau traitée SECTEAU
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

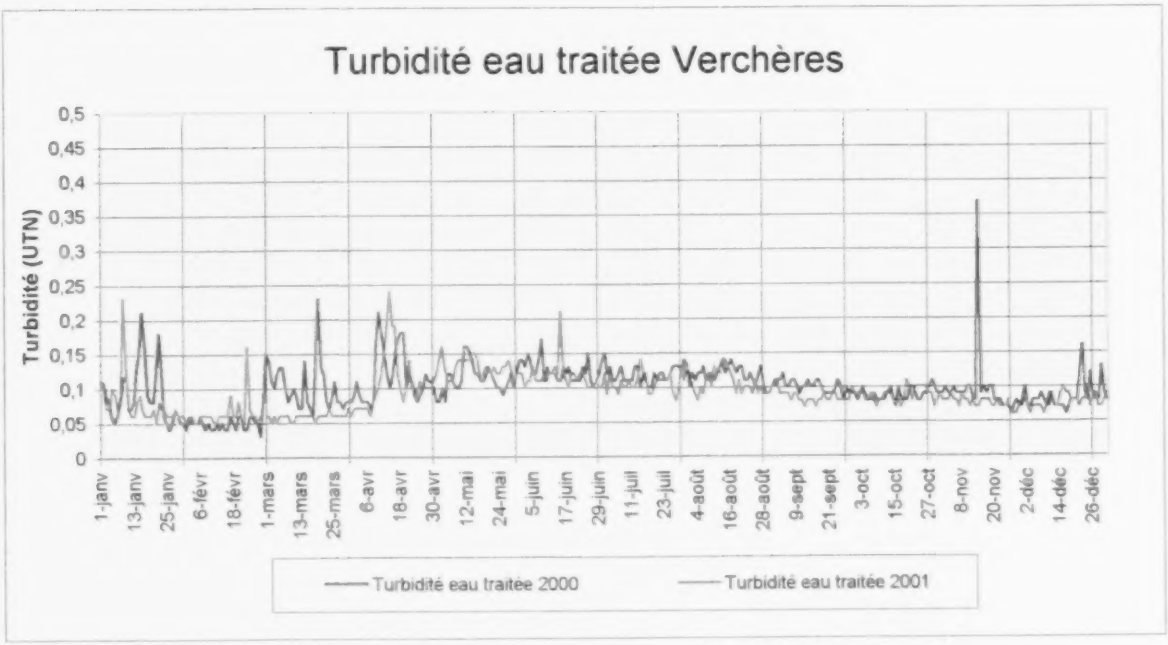

Turbidité eau brute Sorel
Turbidité (UTN)
250
225
200
175
150
125
100
75
50
25
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001


Turbidité eau traitée Sorel
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée
Turbidité eau traitée 2001

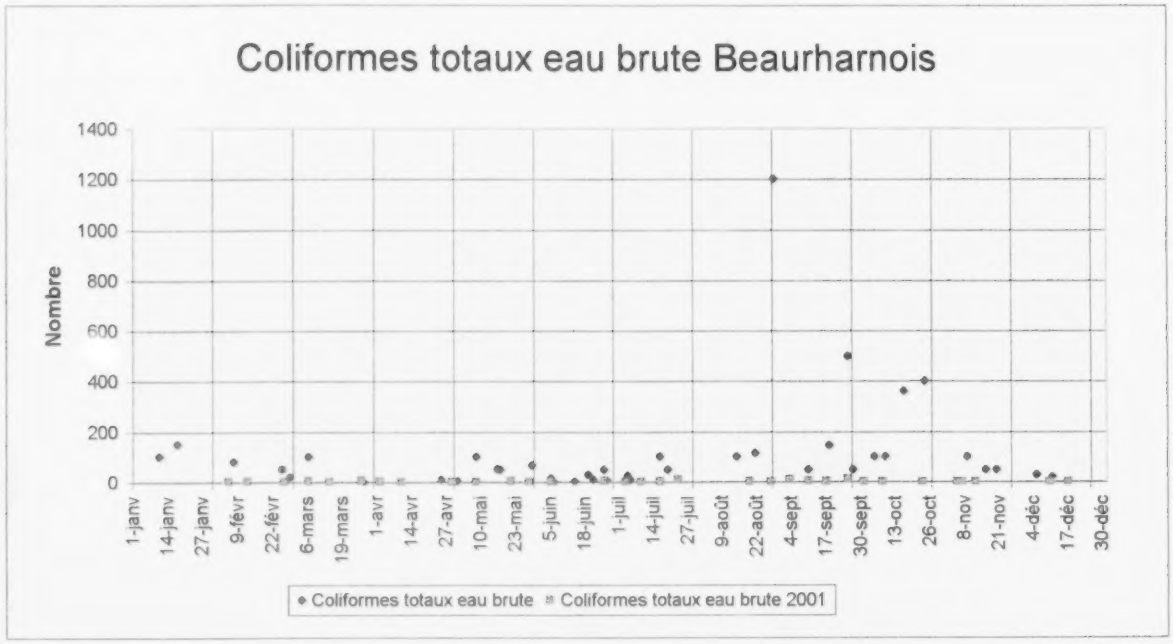

Turbidité eau brute Tracy
Turbidité (UTN)
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

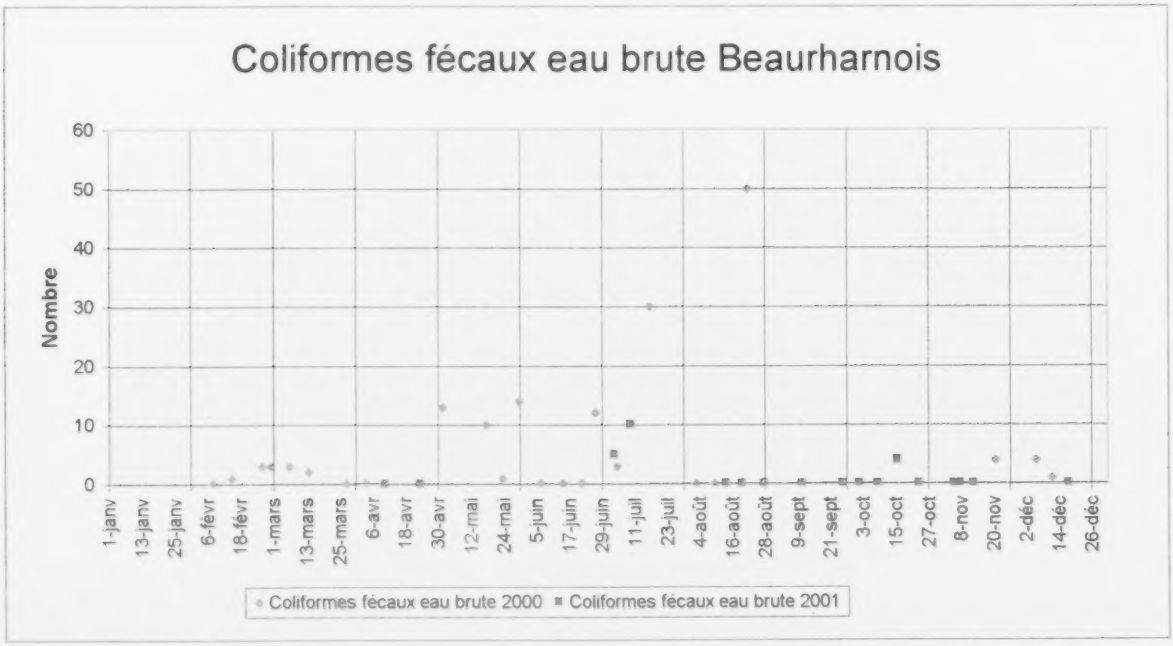

Turbidité eau traitée Tracy
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

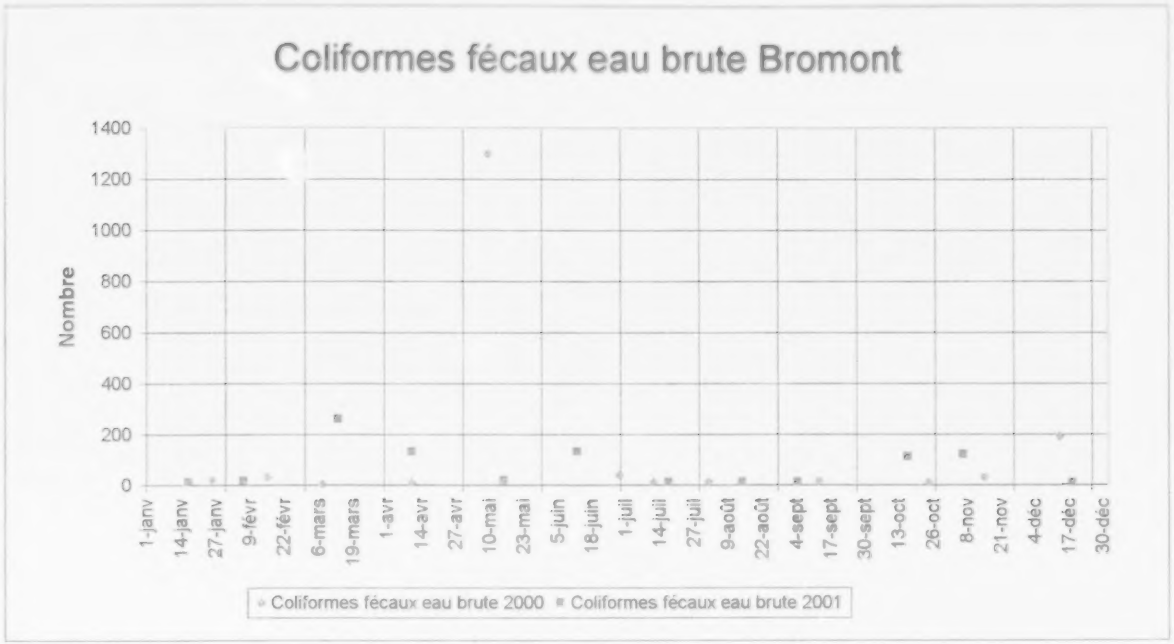

Turbidité eau brute Verchères
Turbidité (UTN)
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau brute 2000
Turbidité eau brute 2001

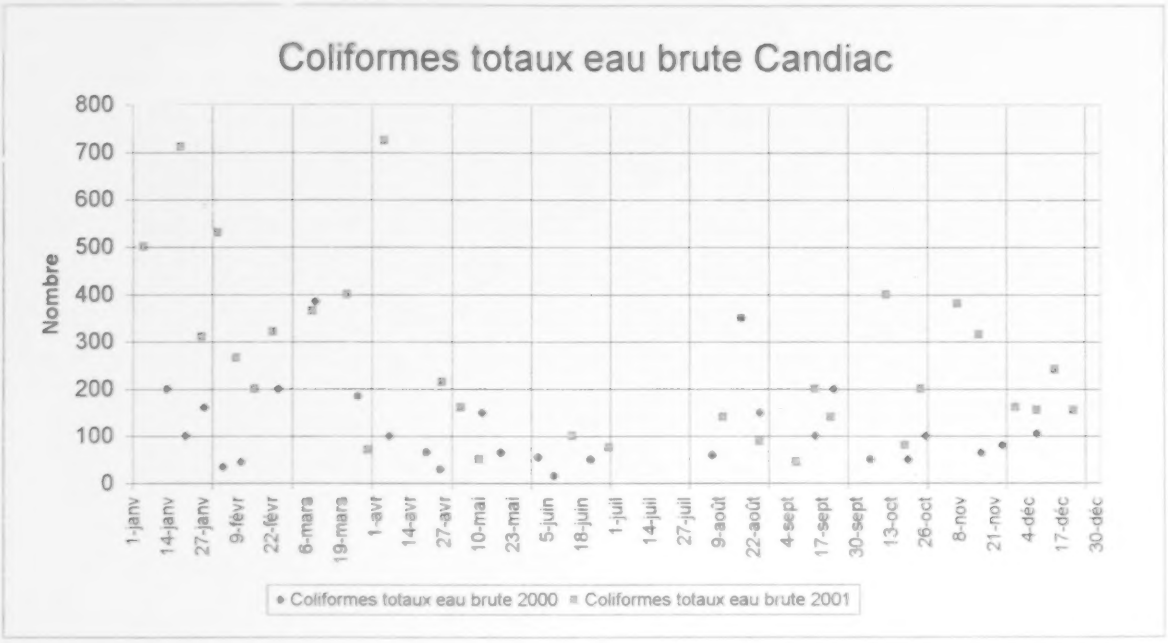

Turbidité eau traitée Verchères
Turbidité (UTN)
0,5
0,45
0,4
0,35
0,3
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Turbidité eau traitée 2000
Turbidité eau traitée 2001

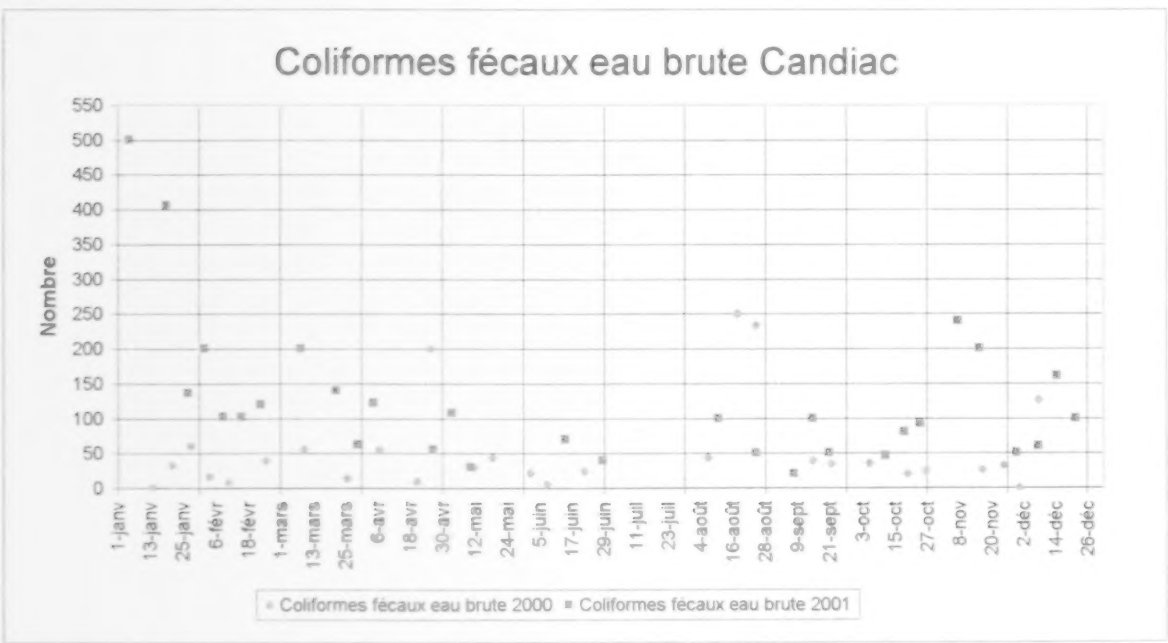
Partie 2 Coliformes

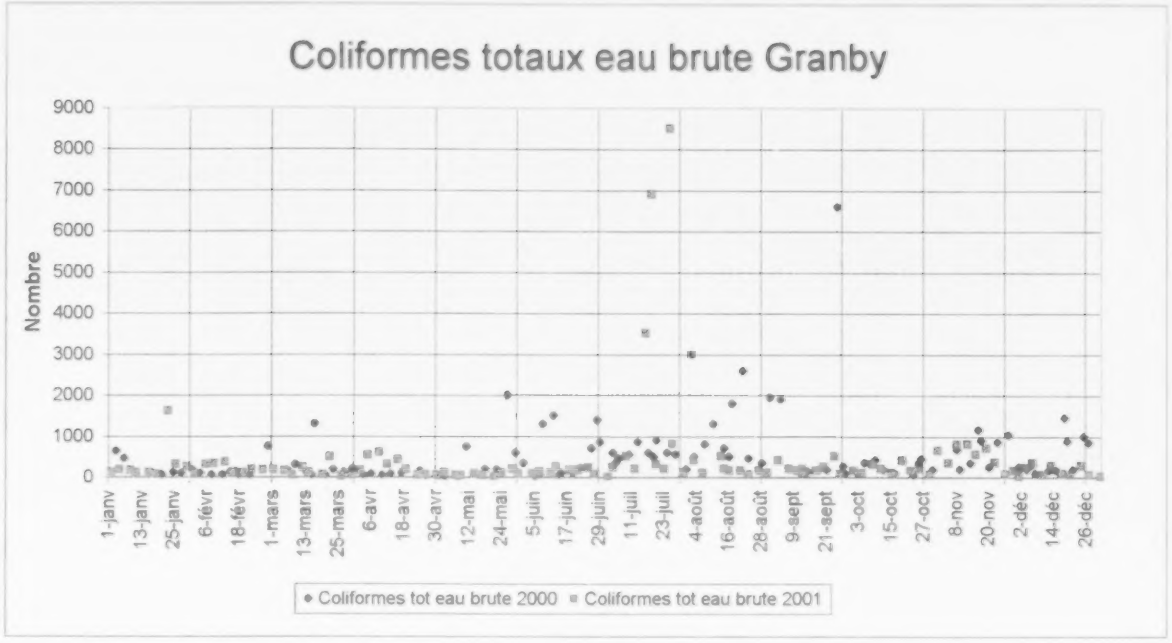

Coliformes totaux eau brute Beaurharnois
Nombre
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes totaux eau brute
Coliformes totaux eau brute 2001

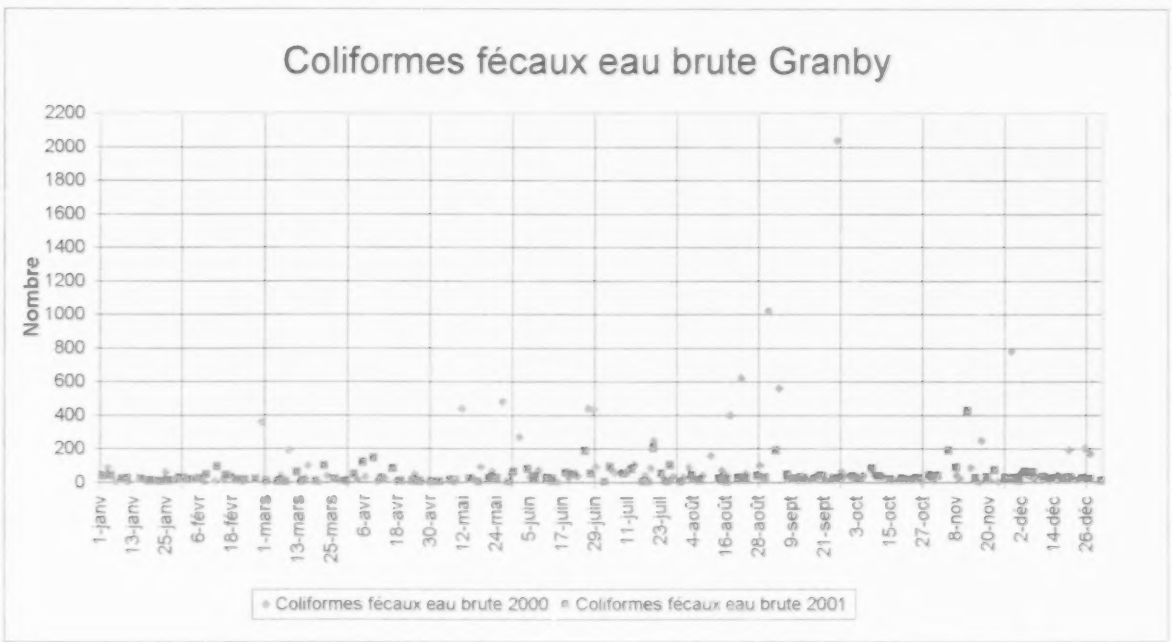

Coliformes fécaux eau brute Beaurharnois
Nombre
60
50
40
30
20
10
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001

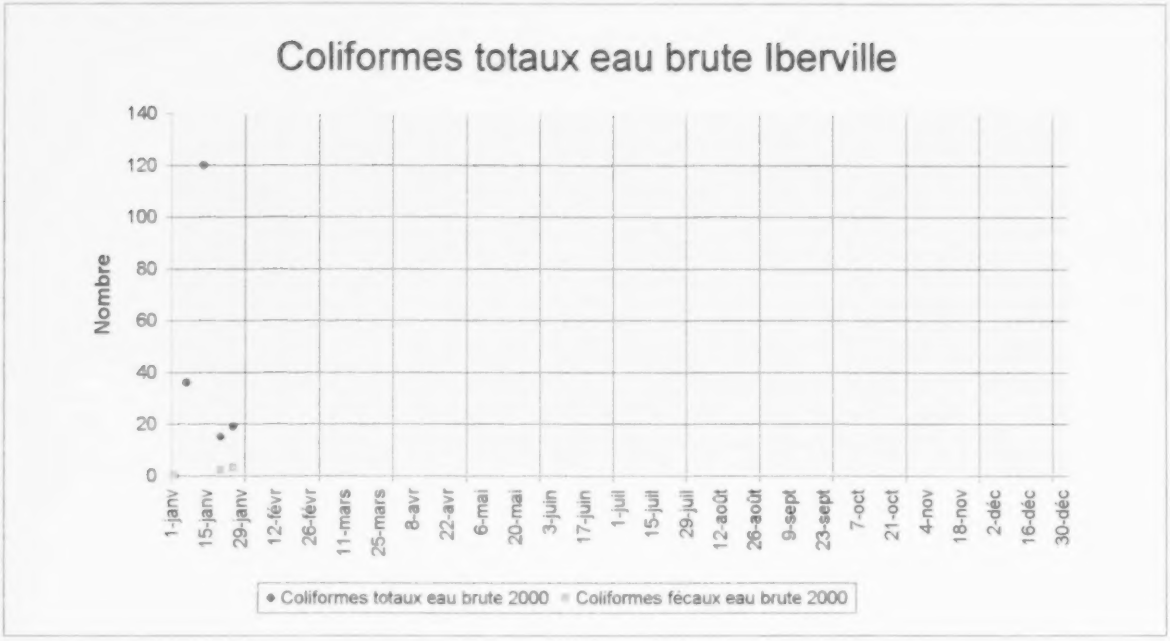

Coliformes fécaux eau brute Bromont
Nombre
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001

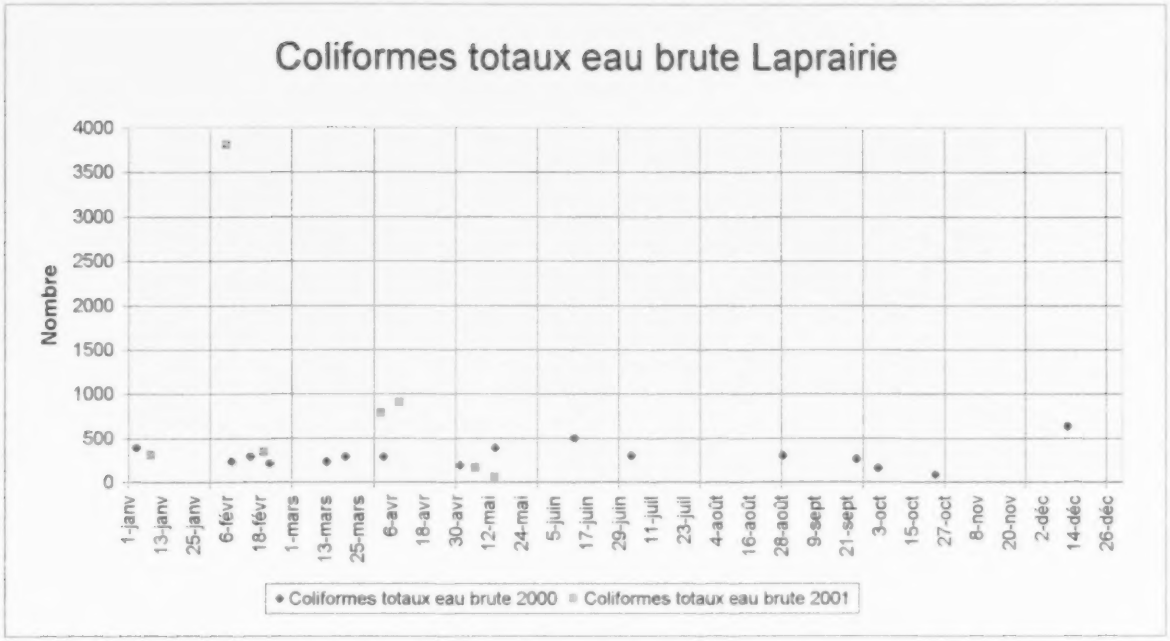

Coliformes totaux eau brute Candiac
Nombre
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes totaux eau brute 2001

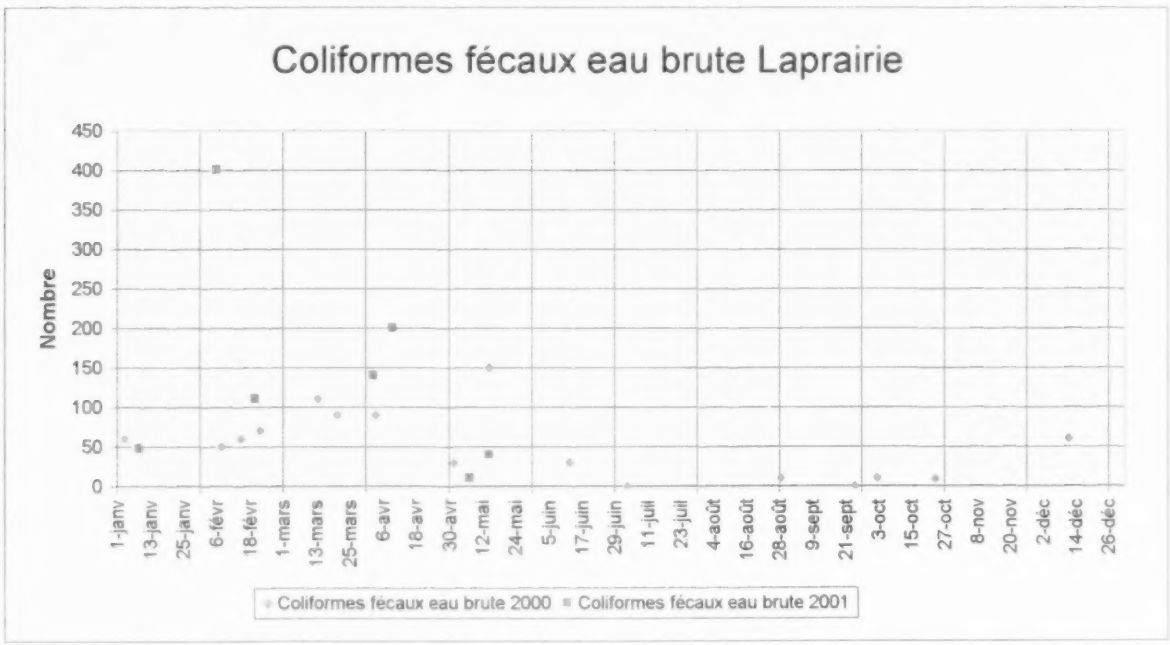

Coliformes fécaux eau brute Candiac
Nombre
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001

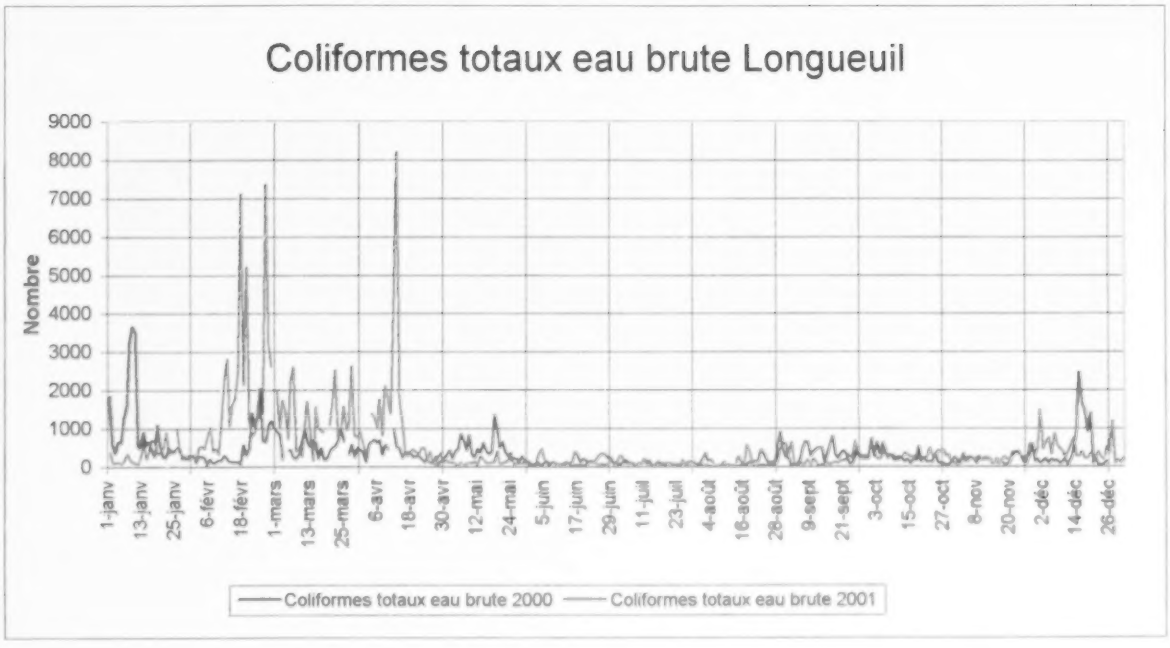

Coliformes totaux eau brute Granby
Nombre
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes tot eau brute 2000
Coliformes tot eau brute 2001

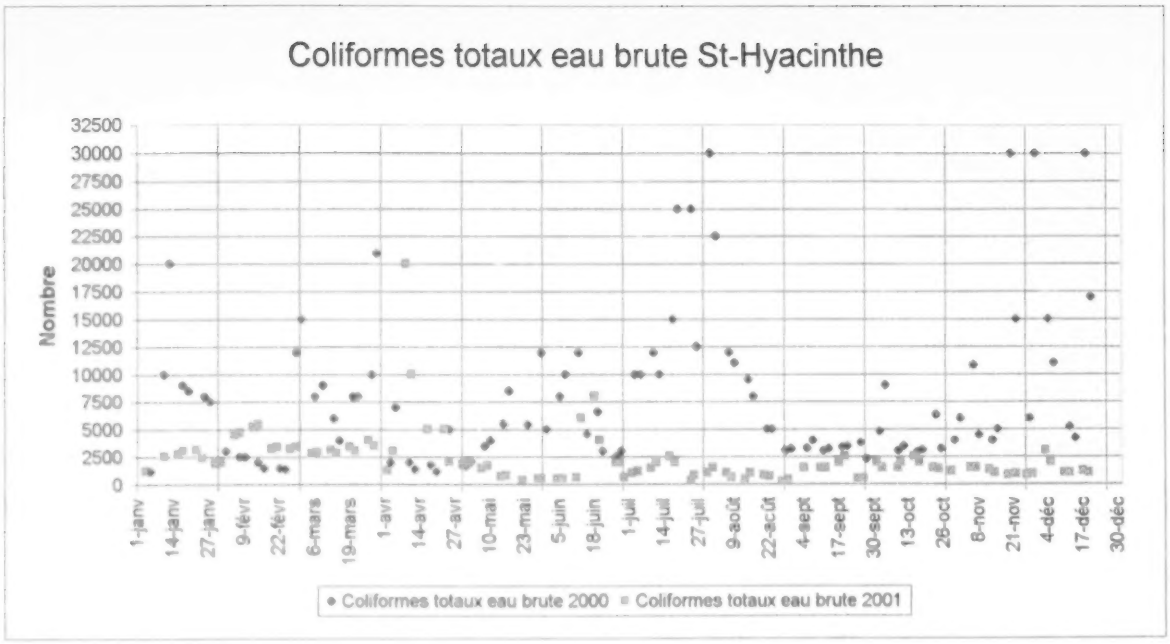

Coliformes fécaux eau brute Granby
Nombre
2200
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001

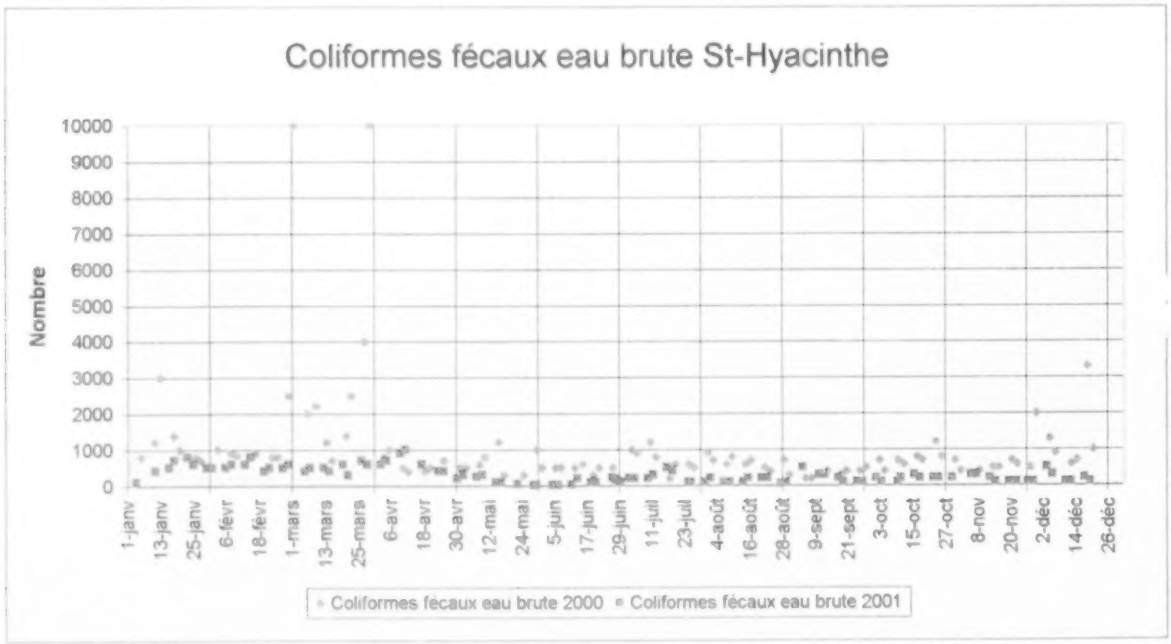

Coliformes totaux eau brute Iberville
Nombre
140
120
100
80
60
40
20
0
1-janv
15-janv
29-janv
12-févr
26-févr
11-mars
25-mars
8-avr
22-avr
6-mai
20-mai
3-juin
17-juin
1-juil
15-juil
29-juil
12-août
26-août
9-sept
23-sept
7-oct
21-oct
4-nov
18-nov
2-déc
16-déc
30-déc
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2000

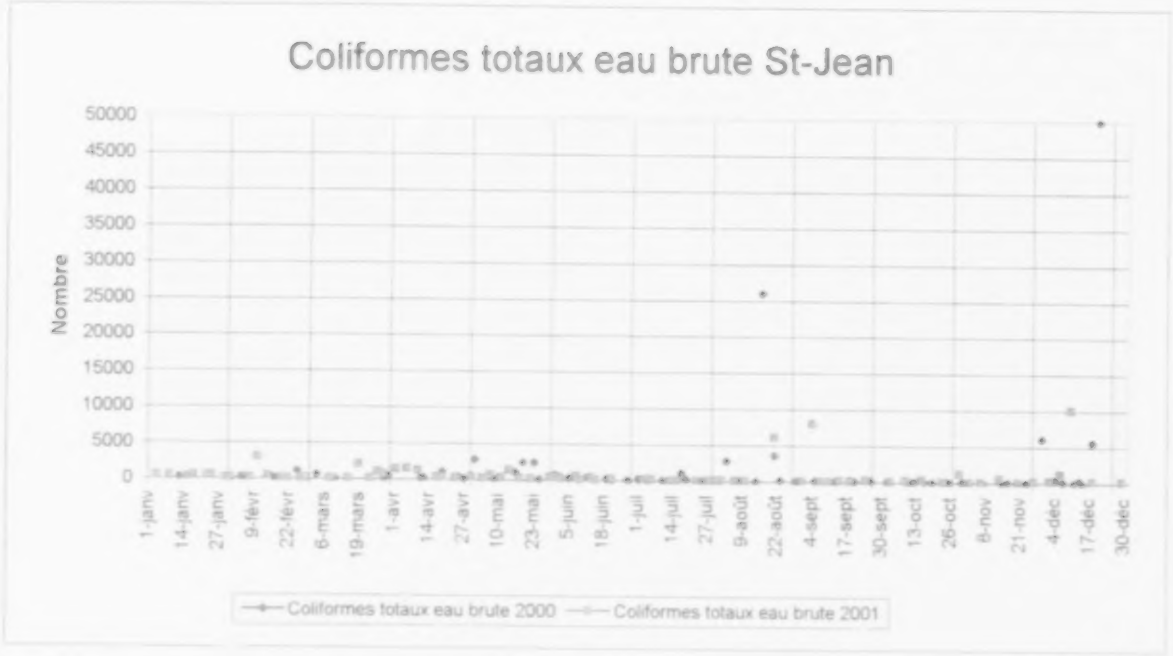

Coliformes totaux eau brute Laprairie
Nombre
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes totaux eau brute 2001

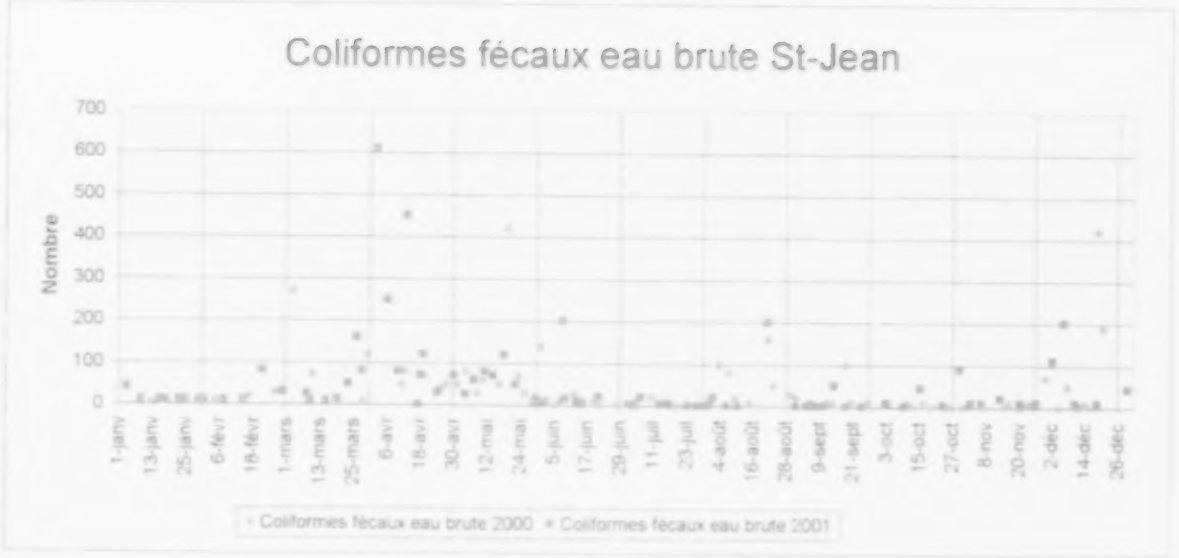

Coliformes fécaux eau brute Laprairie
Nombre
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001

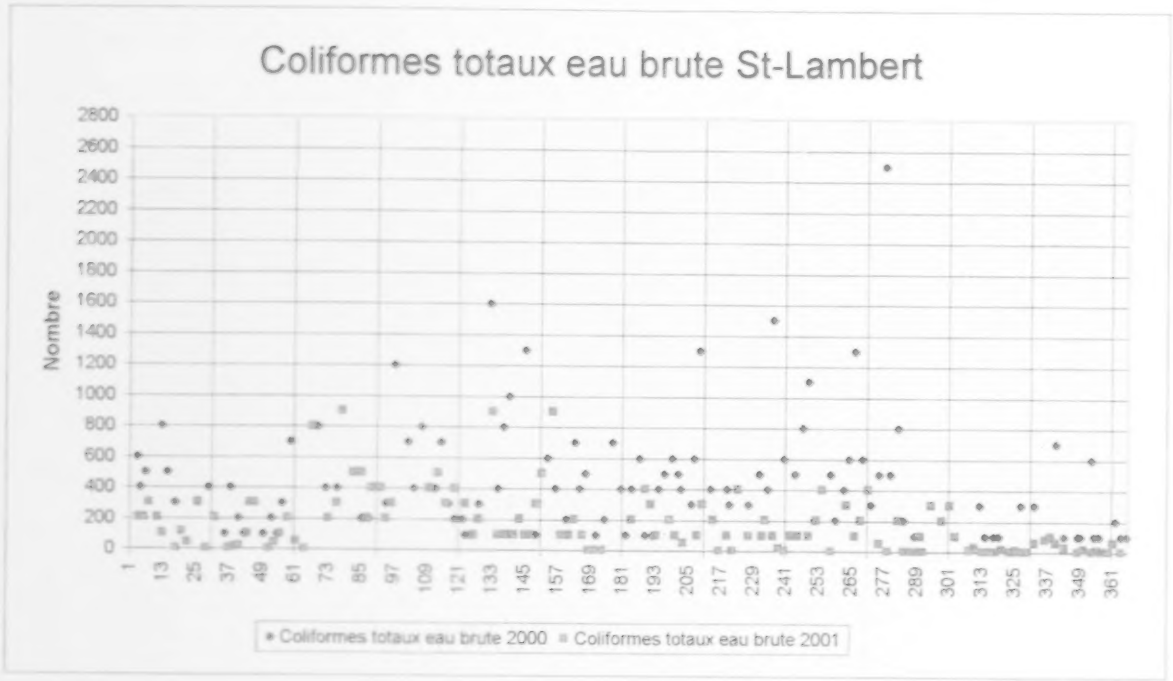

Coliformes totaux eau brute Longueuil
Nombre
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes totaux eau brute 2001

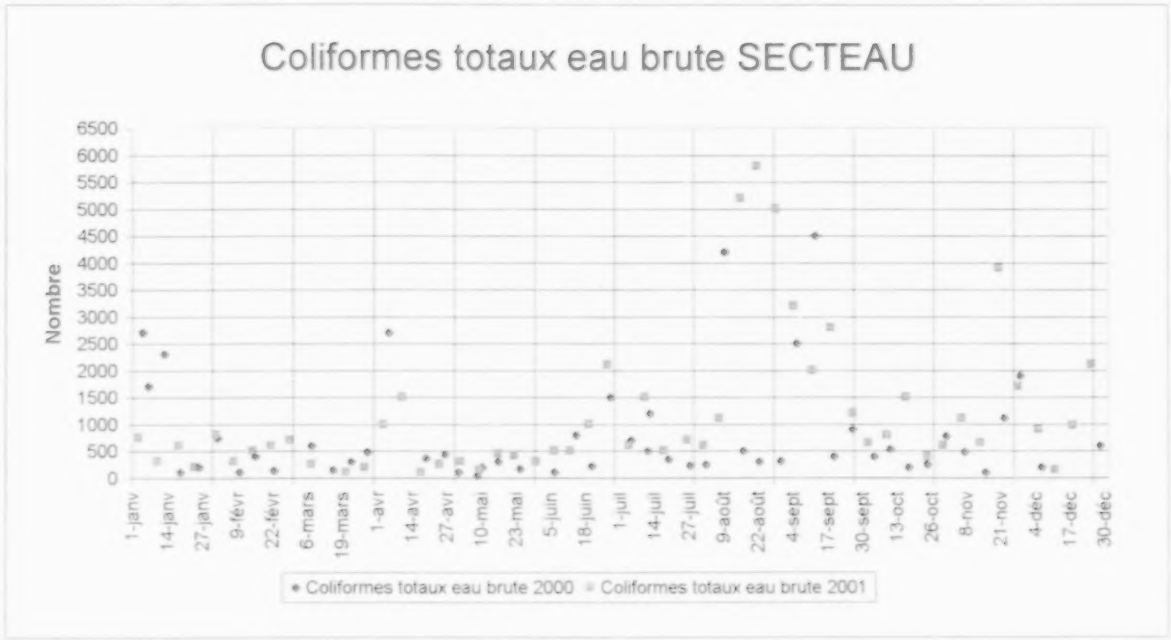

Coliformes totaux eau brute St-Hyacinthe
Nombre
32500
30000
27500
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes totaux eau brute 2001

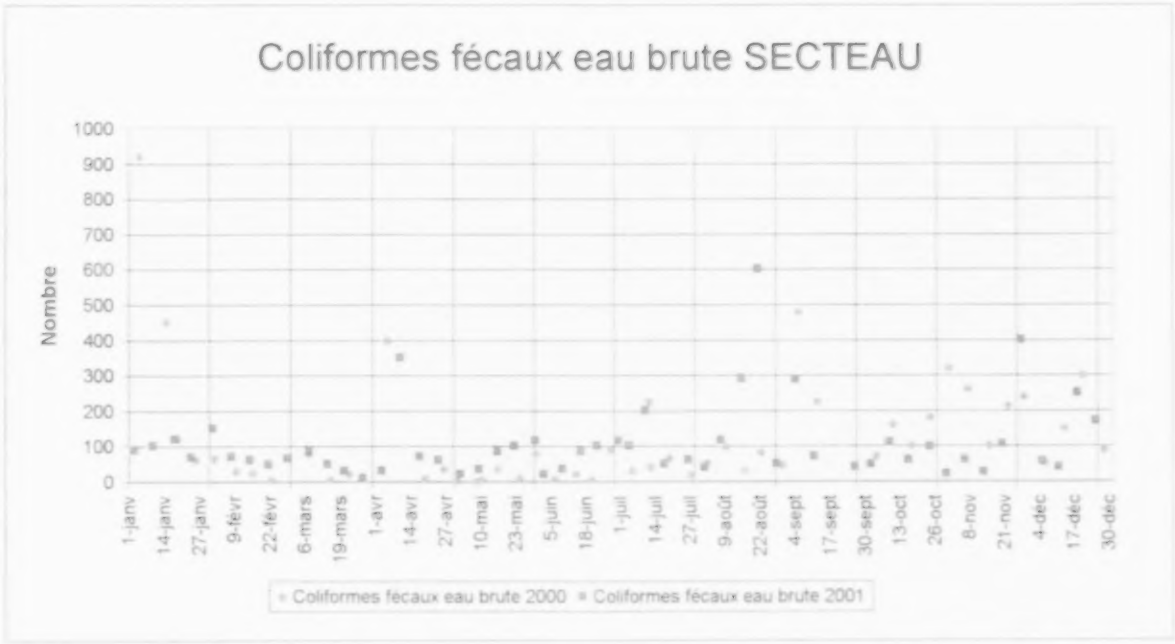

Coliformes fécaux eau brute St-Hyacinthe
Nombre
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001

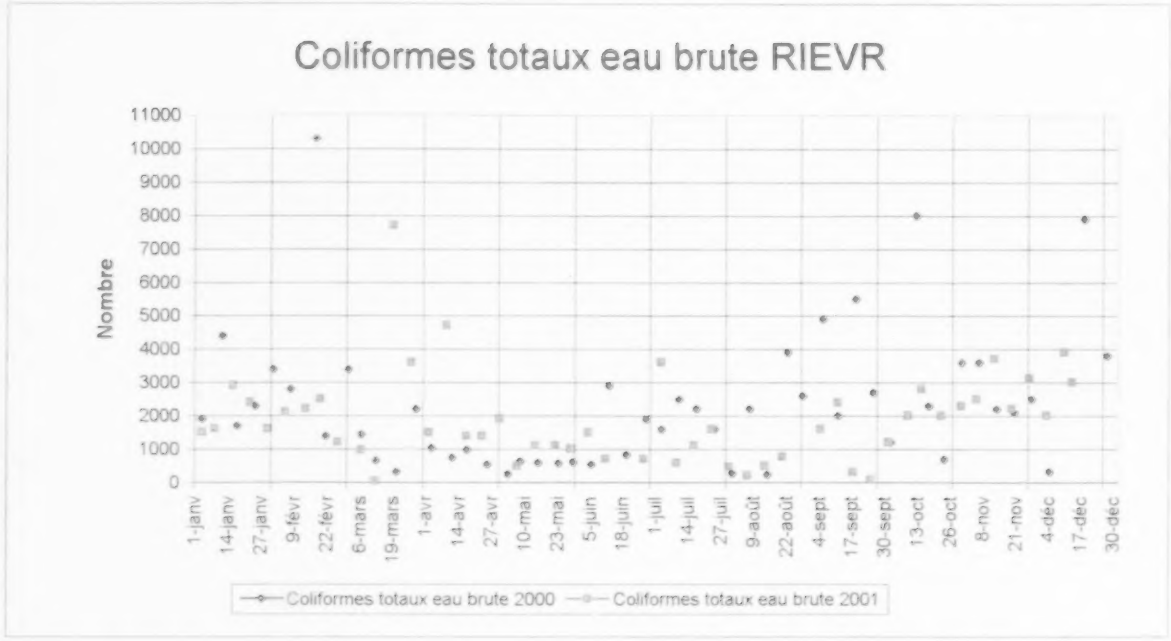

Coliformes totaux eau brute St-Jean
Nombre
50000
45000
40000
35000
30000
25000
20000
15000
10000
5000
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes totaux eau brute 2001

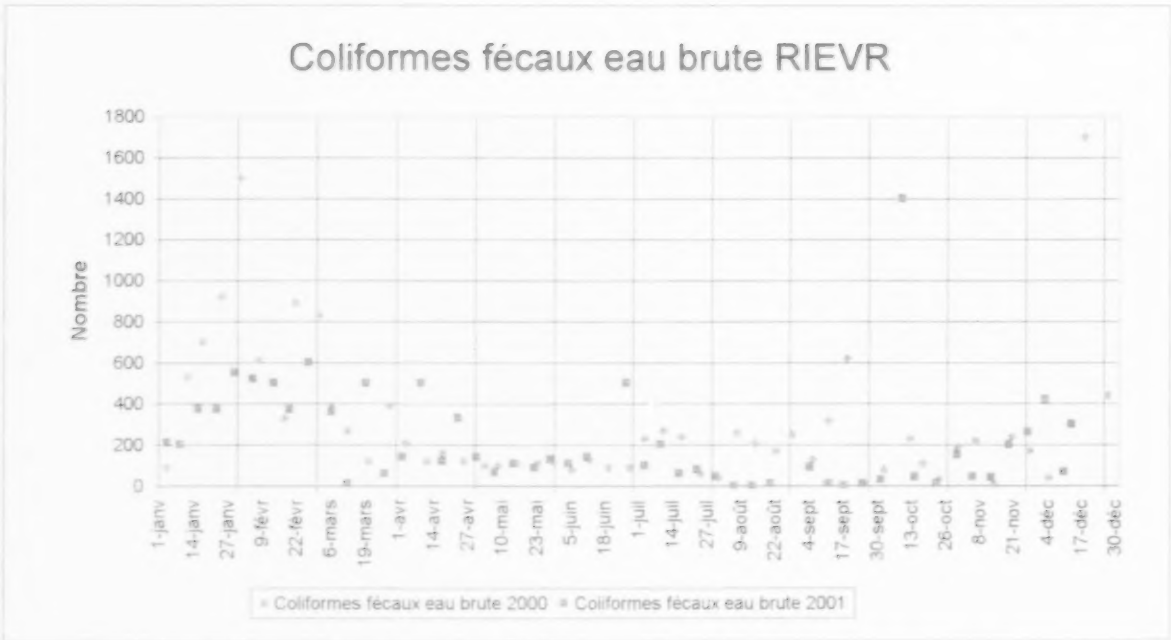

Coliformes fécaux eau brute St-Jean
Nombre
700
600
500
400
300
200
100
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001

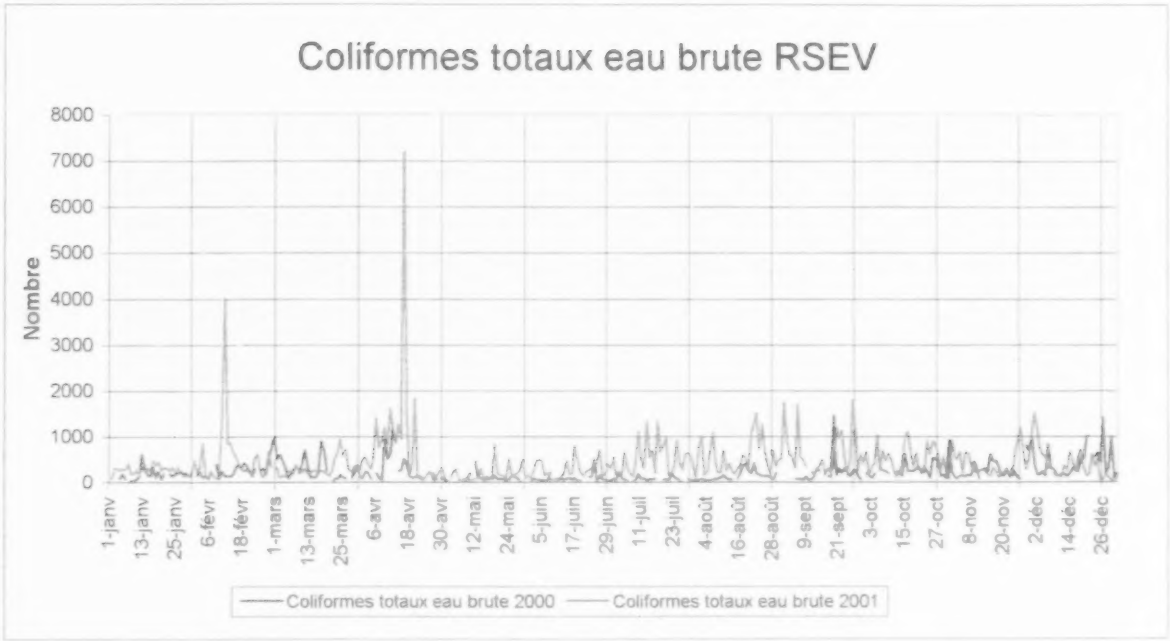

Coliformes totaux eau brute St-Lambert
Nombre
2800
2600
2400
2200
2000
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1
13
25
37
49
61
73
85
97
109
121
133
145
157
169
181
193
205
217
229
241
253
265
277
289
301
313
325
337
349
361
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes totaux eau brute 2001

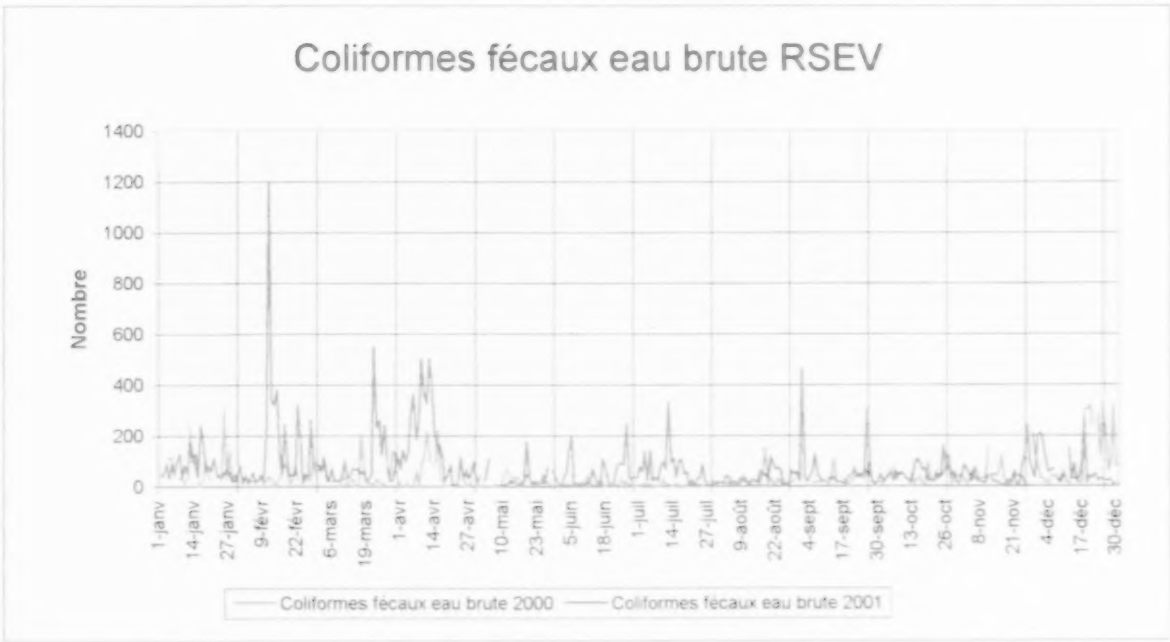

Coliformes totaux eau brute SECTEAU
Nombre
6500
6000
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes totaux eau brute 2001


Coliformes fécaux eau brute SECTEAU
Nombre
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001


Coliformes totaux eau brute RIEVR
Nombre
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes totaux eau brute 2001


Coliformes fécaux eau brute RIEVR
Nombre
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001


Coliformes totaux eau brute RSEV
Nombre
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
1-janv
13-janv
25-janv
6-févr
18-févr
1-mars
13-mars
25-mars
6-avr
18-avr
30-avr
12-mai
24-mai
5-juin
17-juin
29-juin
11-juil
23-juil
4-août
16-août
28-août
9-sept
21-sept
3-oct
15-oct
27-oct
8-nov
20-nov
2-déc
14-déc
26-déc
Coliformes totaux eau brute 2000
Coliformes totaux eau brute 2001

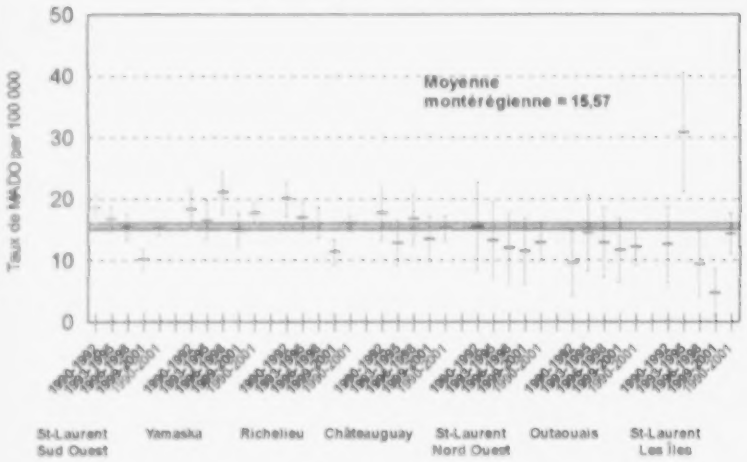

Coliformes fécaux eau brute RSEV
Nombre
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1-janv
14-janv
27-janv
9-févr
22-févr
6-mars
19-mars
1-avr
14-avr
27-avr
10-mai
23-mai
5-juin
18-juin
1-juil
14-juil
27-juil
9-août
22-août
4-sept
17-sept
30-sept
13-oct
26-oct
8-nov
21-nov
4-déc
17-déc
30-déc
Coliformes fécaux eau brute 2000
Coliformes fécaux eau brute 2001

ANNEXE E

Figures

Taux de MADO

Figure 1



Taux d'hospitalisation

Figure 2

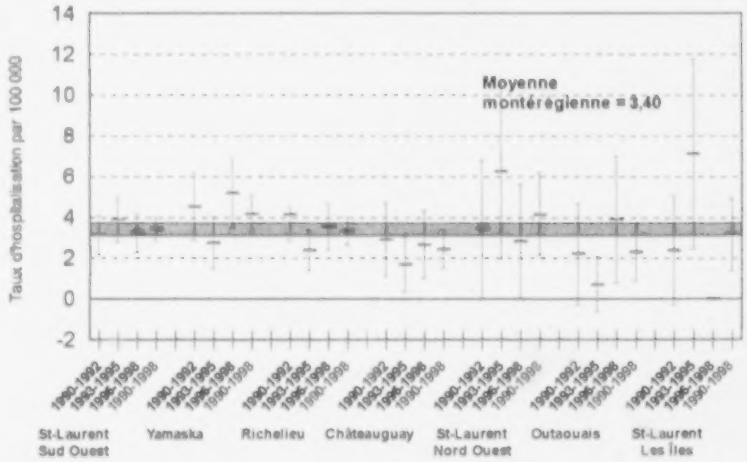


Figure 3

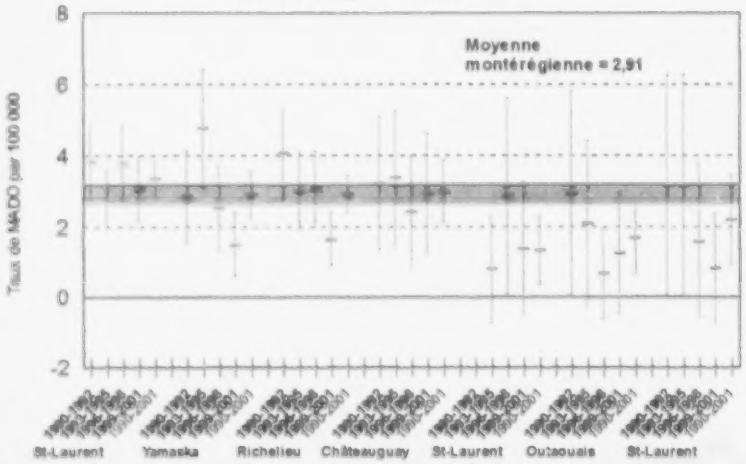


Figure 4

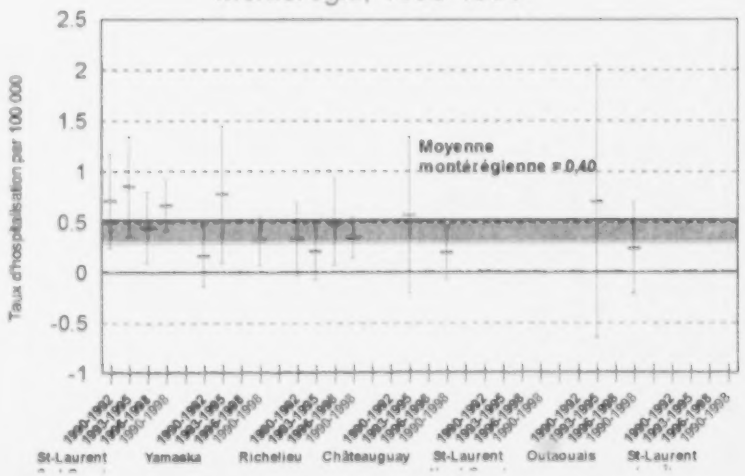


Figure 5

Taux de MADO pour entérite à E. coli selon le bassin hydrographique

Montérégie, 1990-2001

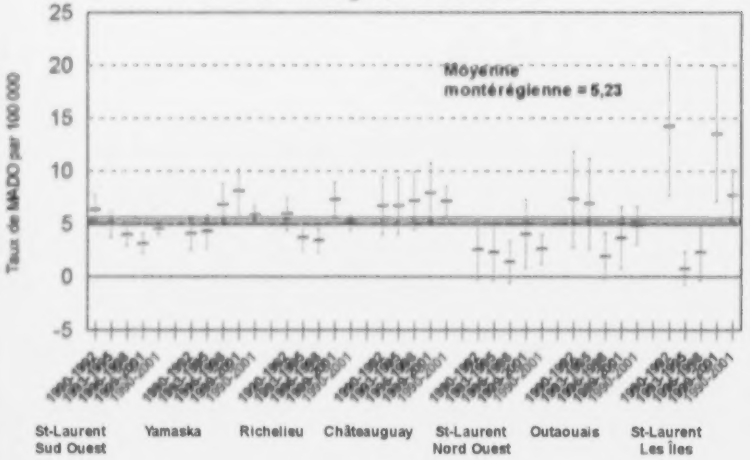


Figure 6

Taux d'hospitalisation pour entérite à E. coli selon le bassin hydrographique

Montérégie, 1990-2001

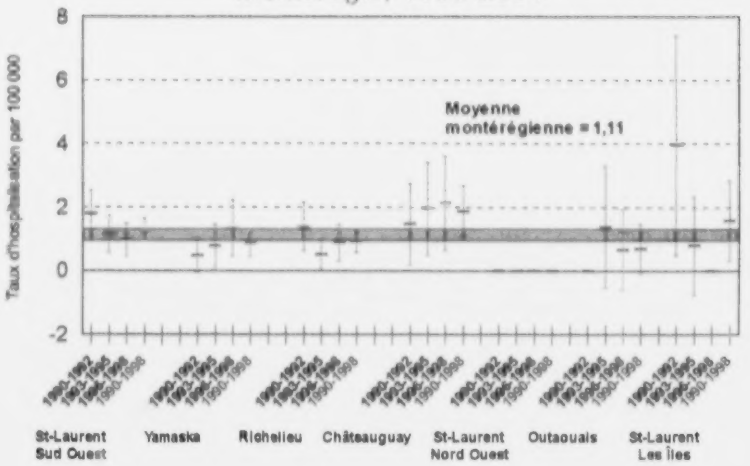


Figure 7

Taux de MADO pour campylobactériose selon le bassin hydrographique

Montérégie, 1990-2001

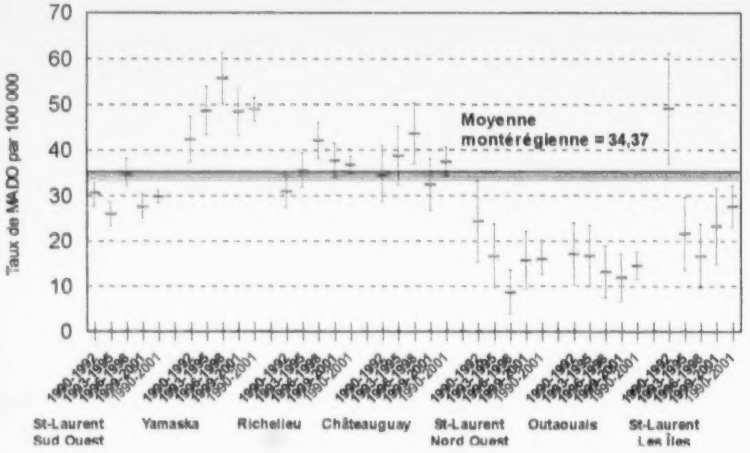


Figure 8

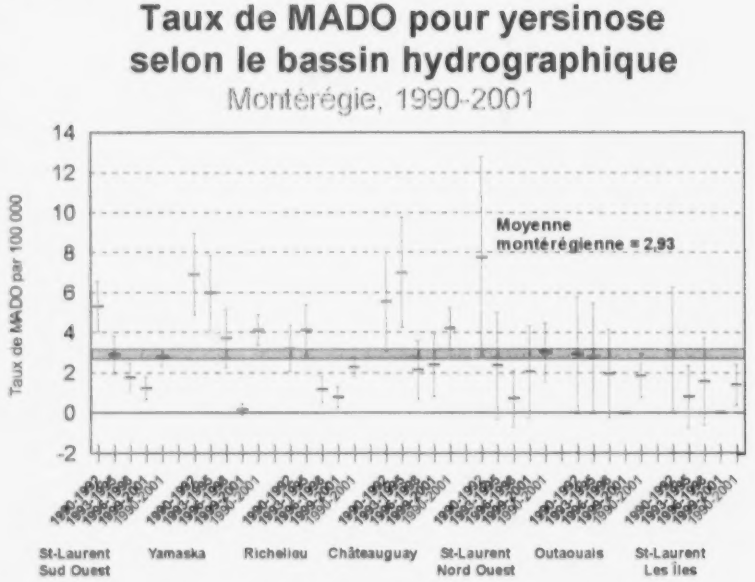


Figure 9

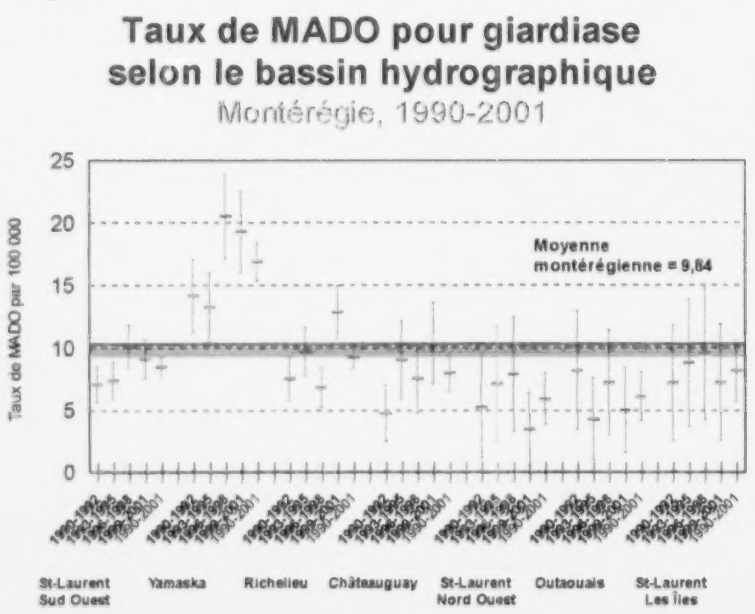


Figure 10

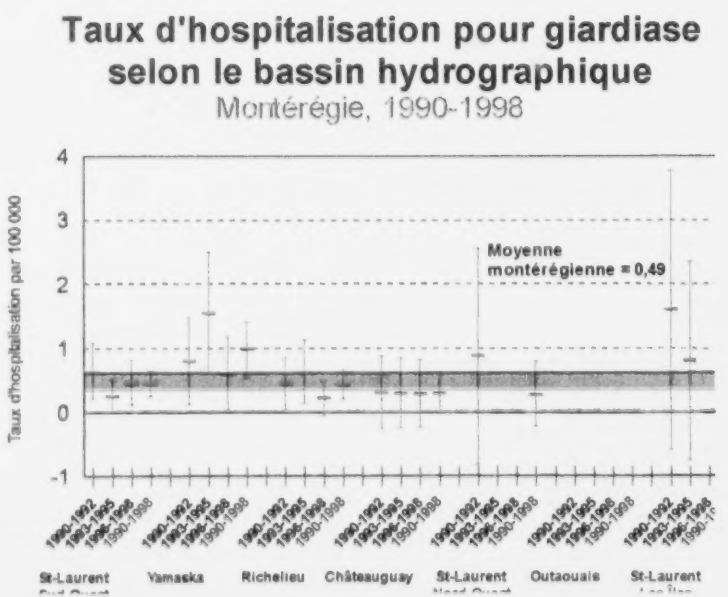


Figure 11

Taux d'hospitalisation pour entérite due à un virus précisé selon le bassin hydrographique

Montérégie, 1990-1998

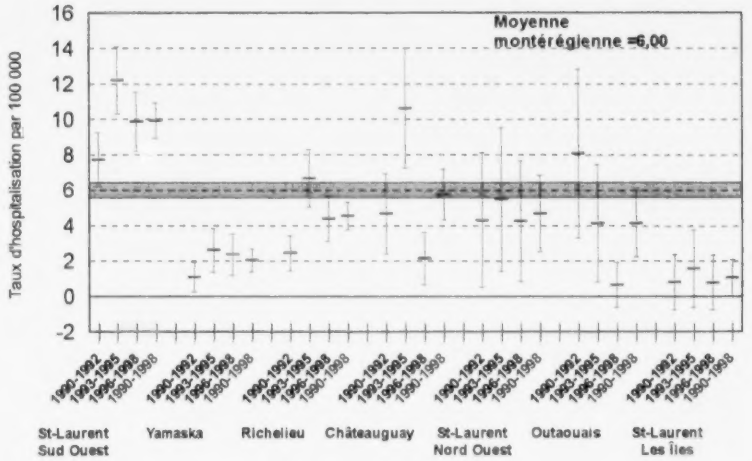


Figure 12

Taux d'hospitalisation pour entérite et gastro-entérite virale selon le bassin hydrographique

Montérégie, 1990-1998

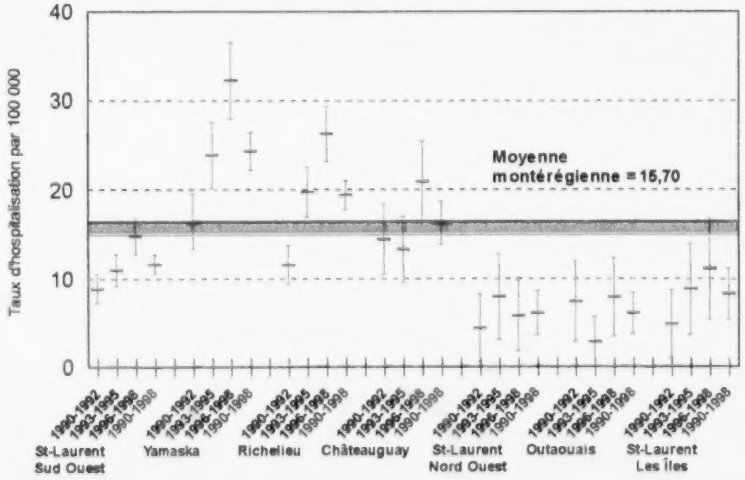


Figure 13

Taux d'hospitalisation pour infection intestinale mal définie selon le bassin hydrographique

Montérégie, 1990-1998

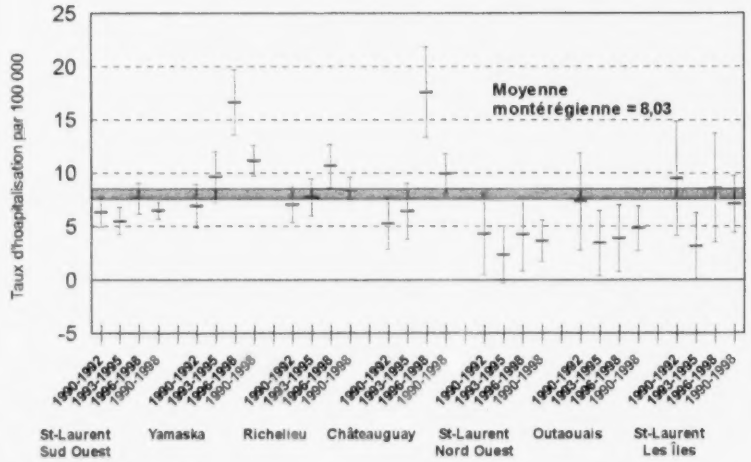


Figure 14

Taux d'hospitalisation pour diarrhée selon le bassin hydrographique

Montérégie, 1990-1998

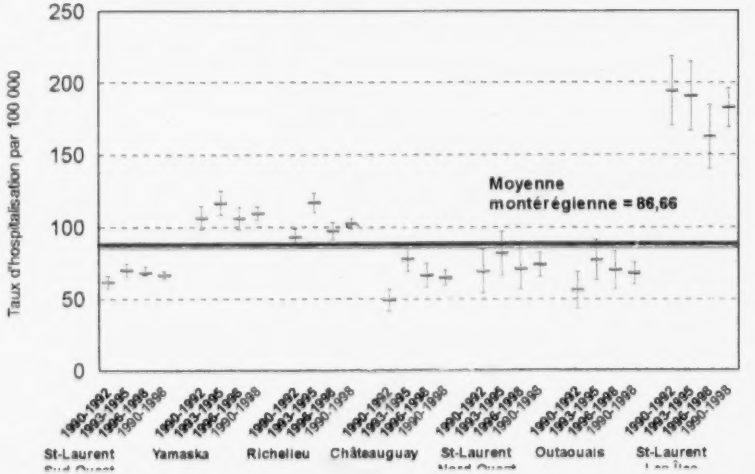


Figure 15

Taux d'hospitalisation pour malabsorption selon le bassin hydrographique

Montérégie, 1990-1998

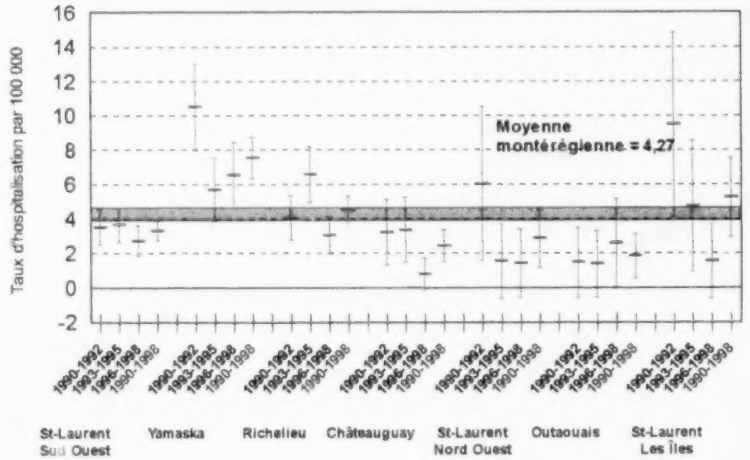
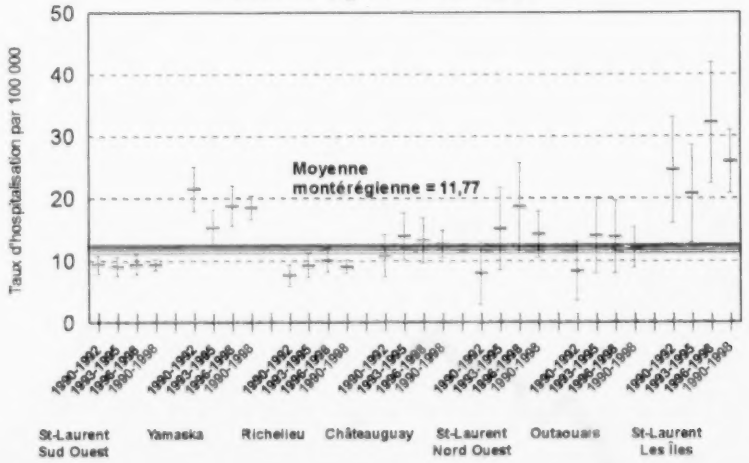


Figure 16

Taux d'hospitalisation pour nausées/vomissements selon le bassin hydrographique

Montérégie, 1990-1998



ANNEXE F

Table de correspondance entre la municipalité et le bassin hydrographique

Table de correspondance entre la municipalité et le bassin hydrographique

Code Bassin	Code Muni	Municipalités	Désign.	Pop 96	Pop puits	Pop réseau souterrain	Pop réseau surface	Type trait. Souterrain	Type trait. Surface	Type d'eau	Type d'eau major.
304	46 005	Abercorn	Village	345	68	277	0	17	99	Soutrés-puits	Soutrés
303	48 025	Acton Vale	Ville	4 685	25	0	4660	99	37	Surf-puits	Surf
300	70 025	Beauharnois	Ville	6 435	384	0	6051	99	37	Surf-puits	Surf
304	46 040	Bedford	Canton	800	800	0	0	99	99	Puits	Puits
304	46 035	Bedford	Ville	2 750	55	0	2695	99	37	Surf-puits	Surf
304	57 040	Beloeil	Ville	19 295	0	0	19295	99	37	Soutrés	Soutrés
303	48 005	Béthanie	SD	355	355	0	0	99	99	Puits	Puits
303	46 065	Bolton-Ouest	DS	575	525	50	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
300	59 005	Boucherville	Ville	34 990	100	0	34890	99	37	Surf-puits	Surf
303	46 090	Brigham	SD	2 290	1992	298	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
303	46 070	Brome	Village	290	290	0	0	99	99	Puits	Puits
303	47 005	Bromont	Ville	4 290	1178	710	2402	17	37	Surf-puits-soutrés	Surf
300	58 005	Brossard	Ville	65 930	76	0	65854	99	37	Surf-puits	Surf
304	59 030	Calixa-Lavallée	Village	465	26	0	439	99	07	Surf-puits	Surf
300	67 020	Candiac	Ville	11 805	0	0	11805	99	37	Surf	Surf
304	57 010	Carignan	Ville	5 610	4550	0	1060	99	37	Puits-surf	Puits
304	57 005	Chambly	Ville	19 715	120	0	19595	99	37	Surf-puits	Surf
309	67 050	Châteauguay	Ville	41 425	600	39233	1592	47	47	Soutrés-surf-puits	Soutrés
300	59 035	Contrecoeur	Village	5 330	0	0	5330	99	37	Surf	Surf
400	71 040	Coteau-du-Lac	SD	4 960	389	369	4202	47	57	Surf-puits-soutrés	Surf
303	46 080	Cowansville	Ville	12 055	524	500	11031	17	57	Surf-puits-soutrés	Surf
306	67 025	Delson	Ville	6 705	0	0	6705	99	37	Surf	Surf
300	69 075	Dundee	Canton	390	390	0	0	99	99	Puits	Puits
303	46 050	Dunham	Ville	3 370	3370	0	0	99	99	Puits	Puits
303	46 085	East Farnham	Village	515	515	0	0	99	99	Puits	Puits
309	69 050	Elgin	Canton	450	450	0	0	99	99	Puits	Puits
303	46 115	Farnham	Ville	6 045	520	0	5525	99	37	Surf-puits	Surf
309	69 010	Franklin	SD	1 640	1640	0	0	99	99	Puits	Puits
304	46 010	Frelighsburg	SD	1 050	900	150	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
309	69 060	Godmanchester	Canton	1 550	1550	0	0	99	99	Puits	Puits
303	47 015	Granby	Ville	43 320	0	0	43320	99	37	Surf	Surf
303	47 020	Granby	Canton	11 265	10270	995	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
1200	70 050	Grande-Île	SD	4 465	1041	0	3424	99	57	Surf-puits	Surf
300	58 015	Greenfield Park	Ville	17 340	0	0	17340	99	37	Surf	Surf
309	69 005	Havelock	Canton	815	815	0	0	99	99	Puits	Puits
304	68 015	Hemmingford	Canton	1 750	1733	17	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
304	68 010	Hemmingford	Village	750	17	733	0	17	99	Soutrés-puits	Soutrés
304	56 040	Henryville	Village	700	0	0	700	99	47	Surf	Surf
304	56 045	Henryville	SD	860	630	0	230	99	47	Puits-surf	Puits
309	69 045	Hinchinbrook	Canton	2 410	2410	0	0	99	99	Puits	Puits
309	69 025	Howick	Village	620	0	620	0	17	99	Soutrés	Soutrés
431	71 100	Hudson	Ville	4 795	316	4479	0	17	99	Soutrés-puits	Soutrés

Table de correspondance entre la municipalité et le bassin hydrographique

Code Bassin	Code Muni	Municipalités	Désign.	Pop 96	Pop puits	Pop réseau souterrain	Pop réseau surface	Type trait. Souterrain	Type trait. Surface	Type d'eau	Type d'eau major.
309	69 055	Huntingdon	Ville	2 745	12	0	2733	99	37	Surf-puits	Surf
304	56 085	Iberville	Ville	9 635	2	0	9633	99	37	Surf-puits	Surf
431	71 095	L' île-Cadieux	Ville	120	0	120	0	47	99	Soutrés	Soutrés
400	71 060	L' Île-Perrot	Ville	9 180	70	0	9110	99	37	Surf-puits	Surf
300	67 015	La Prairie	Ville	17 130	4138	0	12992	99	37	Surf-puits	Surf
303	54 035	La Présentation	Paroisse	1 850	0	0	1850	99	37	Surf	Surf
303	46 075	Lac Brome	Ville	5 075	1301	3523	251	17	17	Soutrés-puits-surf	Soutrés
304	56 070	L'Acadie	SD	5 475	2724	650	2101	07	37	Puits-surf-soutrés	Puits
304	56 020	Lacolle	Village	1 555	5	0	1550	99	47	Surf-puits	Surf
303	55 005	L'Ange-Gardien	Village	600	5	0	595	99	37	Surf-puits	Surf
300	58 025	Lemoyne	Ville	5 055	0	0	5055	99	37	Surf	Surf
300	67 055	Léry	Ville	2 410	2133	277	0	57	99	Puits-soutrés	Puits
400	71 050	Les Cèdres	SD	4 640	1614	3026	0	47	99	Soutrés-puits	Soutrés
400	71 033	Les Coteaux	SD	2 845	100	0	2745	99	57	Surf-puits	Surf
300	58 030	Longueuil	Ville	127 975	0	0	127975	99	37	Surf	Surf
300	70 020	Maple Grove	Ville	2 605	80	0	2525	99	37	Surf-puits	Surf
304	55 045	Marieville	Ville	5 510	0	0	5510	99	37	Surf	Surf
303	53 010	Massueville	Village	595	0	0	595	99	37	Surf	Surf
304	57 025	McMasterville	Village	3 815	0	0	3815	99	37	Surf	Surf
1200	70 060	Melocheville	Village	2 485	216	2269	0	57	99	Soutrés-puits	Soutrés
309	67 045	Mercier	Ville	9 060	1833	7227	0	57	99	Soutrés-puits	Soutrés
304	56 097	Mont Saint-Grégoire	Village	3 110	3110	0	0	99	99	Puits	Puits
304	57 035	Mont Saint-Hilaire	Ville	13 065	45	0	13020	99	37	Surf-puits	Surf
304	68 030	Napierville	Village	3 005	28	2977	0	17	99	Soutrés-puits	Soutrés
304	55 060	Notre-Dame-de-Bon-Secours	Paroisse	1 515	1367	148	0	47	99	Puits-soutrés	Puits
400	71 065	Notre-Dame-de-l' Île-Perrot	Paroisse	7 060	285	6775	0	37	99	Soutrés-puits	Soutrés
303	54 050	Notre-Dame-de-Saint-Hyacinth	Paroisse	865	150	0	715	99	37	Surf-puits	Surf
304	46 100	Notre-Dame-de-Stanbridge	Paroisse	815	815	0	0	99	99	Puits	Puits
304	56 025	Notre-Dame-du-Mont-Carmel	Paroisse	940	775	0	165	99	47	Puits-surf	Puits
304	56 015	Noyan	SD	1 015	1015	0	0	99	99	Puits	Puits
309	69 035	Ormstown	Village	1 605	25	1580	0	57	99	Soutrés-puits	Soutrés
304	57 030	Otterburn Park	Ville	7 320	0	0	7320	99	37	Surf	Surf
304	46 015	Philipsburg	Village	245	2	0	243	99	37	Surf-puits	Surf
400	71 070	Pincourt	Ville	10 025	964	9061	0	37	99	Soutrés-puits	Soutrés
400	71 055	Pointe-des-Cascades	Village	910	5	905	0	57	99	Soutrés-puits	Soutrés
431	71 140	Pointe-Fortune	Village	450	450	0	0	99	99	Puits	Puits
303	46 110	Rainville	SD	1 855	1784	71	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
304	55 055	Richelieu	Ville	3 195	30	0	3165	99	47	Surf-puits	Surf
462	71 133	Rigaud	Ville	6 055	2236	3819	0	57	99	Soutrés-puits	Soutrés
444	71 005	Rivière-Beaudette	SD	1 380	1380	0	0	99	99	Puits	Puits
303	55 040	Rougemont	Village	1 235	0	1235	0	57	99	Soutrés	Soutrés
303	48 015	Roxton	Canton	1 115	1115	0	0	99	99	Puits	Puits

Table de correspondance entre la municipalité et le bassin hydrographique

Code Bassin	Code Muni	Municipalités	Désign.	Pop 96	Pop puits	Pop réseau souterrain	Pop réseau surface	Type trait. Souterrain	Type trait. Surface	Type d'eau	Type d'eau major.
303	48 010	Roxton Falls	Village	1 370	1370	0	0	99	99	Puits	Puits
303	47 050	Roxton Pond	Paroisse	995	995	0	0	99	99	Puits	Puits
303	47 045	Roxton Pond	Village	2 355	2355	0	0	99	99	Puits	Puits
303	53 015	Saint-Aimé	Paroisse	560	0	0	560	99	37	Surf	Surf
304	56 055	Saint-Alexandre	SD	2 380	750	1630	0	07	99	Soutrés-puits	Soutrés
303	47 010	Saint-Alphonse	Paroisse	2 890	2890	0	0	99	99	Puits	Puits
304	59 015	Saint-Amable	SD	7 105	0	0	7105	99	37	Surf	Surf
303	48 030	Saint-André-d' Acton	Paroisse	2 485	2485	0	0	99	99	Puits	Puits
303	55 010	Saint-Ange-Gardien	Paroisse	1 310	1226	0	84	99	37	Puits-surf	Puits
300	69 070	Saint-Anicet	Paroisse	2 545	2545	0	0	99	99	Puits	Puits
304	56 060	Saint-Anne-de-Sabrevois	Paroisse	1 910	1910	0	0	99	99	Puits	Puits
304	53 065	Saint-Anne-de-Sorel	Paroisse	2 795	0	0	2795	99	37	Surf	Surf
304	57 075	Saint-Antoine-sur-Richelieu	SD	1 530	0	0	1530	99	37	Surf	Surf
304	46 020	Saint-Armand-Ouest	Paroisse	1 050	1050	0	0	99	99	Puits	Puits
304	56 090	Saint-Athanase	Paroisse	6 545	6545	0	0	99	99	Puits	Puits
303	54 105	Saint-Barnabé	Paroisse	900	10	0	890	99	37	Surf-puits	Surf
304	57 020	Saint-Basile-le-Grand	Ville	11 770	60	0	11710	99	37	Surf-puits	Surf
304	68 005	Saint-Bernard-de-Lacolle	Paroisse	1 545	1545	0	0	99	99	Puits	Puits
304	54 115	Saint-Bernard-Partie-Sud	Paroisse	610	4	0	606	99	37	Surf-puits	Surf
304	56 065	Saint-Blaise	Paroisse	2 070	2070	0	0	99	99	Puits	Puits
304	57 015	Saint-Bruno-de-Montarville	Ville	23 710	90	0	23620	99	57	Surf-puits	Surf
303	55 025	Saint-Césaire	Paroisse	1 945	1148	797	0	47	99	Puits-soutrés	Puits
303	55 020	Saint-Césaire	Ville	2 990	7	2983	0	47	99	Soutrés-puits	Soutrés
304	57 057	Saint-Charles-sur-Richelieu	SD	1 710	15	0	1695	99	37	Surf-puits	Surf
~~309~~	~~69 015~~	~~Saint-Chrysostome~~	~~Village~~	~~850~~	~~50~~	~~800~~	~~0~~	~~17~~	~~99~~	~~Soutrés-puits~~	~~Soutrés~~
~~460~~	~~71 045~~	~~Saint-Clet~~	~~SD~~	~~1 520~~	~~298~~	~~1222~~	~~0~~	~~47~~	~~99~~	~~Soutrés-puits~~	~~Soutrés~~
~~308~~	~~67 035~~	~~Saint-Constant~~	~~Ville~~	~~21 930~~	~~295~~	~~105~~	~~21530~~	~~47~~	~~37~~	~~Surf-puits-soutrés~~	~~Surf~~
304	68 035	Saint-Cyprien-de-Napierville	Paroisse	1 310	87	1223	0	47	99	Soutrés-puits	Soutrés
303	54 020	Saint-Damase	Paroisse	1 150	25	1125	0	47	99	Soutrés-puits	Soutrés
303	54 015	Saint-Damase	Village	1 360	0	1360	0	47	99	Soutrés	Soutrés
303	53 005	Saint-David	Paroisse	870	0	0	870	99	37	Surf	Surf
304	57 065	Saint-Denis	Village	995	0	0	995	99	37	Surf	Surf
304	57 070	Saint-Denis	Paroisse	1 145	0	0	1145	99	37	Surf	Surf
303	54 060	Saint-Dominique	Village	2 235	1220	1015	0	47	99	Puits-soutrés	Puits
~~307~~	~~68 045~~	~~Saint-Edouard~~	~~Paroisse~~	~~1 255~~	~~1255~~	~~0~~	~~0~~	~~99~~	~~99~~	~~Puits~~	~~Puits~~
303	48 040	Saint-Ephrem-d' Upton	Paroisse	860	860	0	0	99	99	Puits	Puits
311	70 030	Saint-Etienne-de-Beauharnois	Village	800	800	0	0	99	99	Puits	Puits
304	56 010	Saint-Georges-de-Clarenceville	SD	980	980	0	0	99	99	Puits	Puits
303	53 085	Saint-Gérard-Majella	Paroisse	260	0	0	260	99	37	Surf	Surf
300	58 020	Saint-Hubert	Ville	77 040	111	0	76929	99	37	Surf-puits	Surf
303	54 100	Saint-Hugues	SD	1 340	547	0	793	99	37	Surf-puits	Surf
303	54 045	Saint-Hyacinthe	Ville	38 980	0	0	38980	99	37	Surf	Surf

Table de correspondance entre la municipalité et le bassin hydrographique

Code Bassin	Code Muni	Municipalités	Désign.	Pop 96	Pop puits	Pop réseau souterrain	Pop réseau surface	Type trait. Souterrain	Type trait. Surface	Type d'eau	Type d'eau major.
303	54 055	Saint-Hyacinthe-le-Confesseur	Paroisse	1 125	0	0	1125	99	37	Surf	Surf
304	46 095	Saint-Ignace-de-Stanbridge	Paroisse	690	690	0	0	99	99	Puits	Puits
~~308~~	~~67 040~~	~~Saint-Isidore~~	~~Paroisse~~	~~2 405~~	~~1033~~	~~1372~~	~~0~~	~~47~~	~~99~~	~~Soutrés-puits~~	~~Soutrés~~
~~306~~	~~68 040~~	~~Saint-Jacques-le-Mineur~~	~~Paroisse~~	~~1 615~~	~~1615~~	~~0~~	~~0~~	~~99~~	~~99~~	~~Puits~~	~~Puits~~
304	55 070	Saint-Jean-Baptiste	Paroisse	2 910	2250	397	263	47	47	Puits-soutrés-surf	Puits
~~309~~	~~69 020~~	~~Saint-Jean-Crysostome~~	~~Paroisse~~	~~1 740~~	~~1740~~	~~0~~	~~0~~	~~99~~	~~99~~	~~Puits~~	~~Puits~~
304	56 080	Saint-Jean-sur-Richelieu	Ville	36 435	0	455	35980	47	37	Surf-soutrés	Surf
303	47 040	Saint-Joachim-de-Shefford	Paroisse	1 140	1140	0	0	99	99	Puits	Puits
304	53 050	Saint-Joseph-de-Sorel	Ville	1 875	0	0	1875	99	37	Surf	Surf
303	54 110	Saint-Jude	Paroisse	1 140	40	0	1100	99	37	Surf-puits	Surf
300	58 010	Saint-Lambert	Ville	20 970	0	0	20970	99	37	Surf	Surf
~~434~~	~~71 105~~	~~Saint-Lazare~~	~~Paroisse~~	~~11 195~~	~~1900~~	~~9295~~	~~0~~	~~47~~	~~99~~	~~Soutrés-puits~~	~~Soutrés~~
303	54 072	Saint-Liboire	Paroisse	2 595	1711	884	0	47	99	Puits-soutrés	Puits
303	54 120	Saint-Louis	Paroisse	715	0	0	715	99	37	Surf	Surf
311	70 035	Saint-Louis-de-Gonzague	Paroisse	1 380	1380	0	0	99	99	Puits	Puits
304	56 075	Saint-Luc	Ville	18 375	3900	0	14475	99	37	Surf-puits	Surf
~~309~~	~~69 040~~	~~Saint-Malachie-d'-Ormstown~~	~~Paroisse~~	~~2 095~~	~~1959~~	~~136~~	~~0~~	~~17~~	~~99~~	~~Puits-soutrés~~	~~Puits~~
304	57 050	Saint-Marc-sur-Richelieu	Paroisse	2 000	0	0	2000	99	37	Surf	Surf
303	54 125	Saint-Marcel-de-Richelieu	SD	620	0	0	620	99	37	Surf	Surf
304	55 065	Saint-Mathias-sur-Richelieu	Paroisse	4 015	766	180	3069	47	47	Surf-puits-soutrés	Surf
304	57 045	Saint-Mathieu-de-Beloeil	Paroisse	2 140	0	0	2140	99	47	Surf	Surf
~~307~~	~~67 005~~	~~Saint-Mathieu~~	~~SD~~	~~1 925~~	~~945~~	~~980~~	~~0~~	~~47~~	~~99~~	~~Puits-soutrés~~	~~Puits~~
~~309~~	~~68 050~~	~~Saint-Michel~~	~~Paroisse~~	~~2 450~~	~~2450~~	~~0~~	~~0~~	~~99~~	~~99~~	~~Puits~~	~~Puits~~
303	55 035	Saint-Michel-de-Rougemont	Paroisse	1 460	783	677	0	57	99	Puits-soutrés	Puits
303	53 080	Saint-Michel-d'Yamaska	Paroisse	1 020	0	0	1020	99	37	Surf	Surf
303	48 050	Saint-Nazaire-d' Acton	Paroisse	935	890	45	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
304	53 032	Saint-Ours	Ville	1 620	0	0	1620	99	37	Surf	Surf
304	68 025	Saint-Patrice-de-Sherrington	Paroisse	1 960	1960	0	0	99	99	Puits	Puits
303	55 015	Saint-Paul-d' Abbotsford	Paroisse	2 790	2146	644	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
~~309~~	~~70 015~~	~~Saint-Paul-de-Chateauguay~~	~~SD~~	~~1 360~~	~~1229~~	~~131~~	~~0~~	~~37~~	~~99~~	~~Puits-soutrés~~	~~Puits~~
304	56 035	Saint-Paul-de-l' Île-aux-Noix	Paroisse	1 845	1845	0	0	99	99	Puits	Puits
~~306~~	~~67 010~~	~~Saint-Philippe~~	~~Paroisse~~	~~3 655~~	~~3655~~	~~0~~	~~0~~	~~99~~	~~99~~	~~Puits~~	~~Puits~~
303	54 005	Saint-Pie	Village	2 250	0	2250	0	47	99	Soutrés	Soutrés
303	54 010	Saint-Pie	Paroisse	2 400	784	1462	154	47	37	Soutrés-puits-surf	Soutrés
304	46 025	Saint-Pierre-de-Véronne	SD	610	610	0	0	99	99	Puits	Puits
~~461~~	~~71 020~~	~~Saint-Polycarpe~~	~~SD~~	~~1 675~~	~~375~~	~~1300~~	~~0~~	~~47~~	~~99~~	~~Soutrés-puits~~	~~Soutrés~~
~~309~~	~~68 055~~	~~Saint-Rémi~~	~~Ville~~	~~5 710~~	~~600~~	~~5110~~	~~0~~	~~17~~	~~99~~	~~Soutrés-puits~~	~~Soutrés~~
303	53 020	Saint-Robert	Paroisse	1 905	0	0	1905	99	37	Surf	Surf
304	53 040	Saint-Roch-de-Richelieu	Paroisse	1 740	30	0	1710	99	37	Surf-puits	Surf
304	56 050	Saint-Sébastien	Paroisse	750	484	266	0	47	99	Puits-soutrés	Puits
303	54 090	Saint-Simon	Paroisse	1 170	1170	0	0	99	99	Puits	Puits
311	70 040	Saint-Stanislas-de-Kostka	Paroisse	1 645	1594	51	0	47	99	Puits-soutrés	Puits

Table de correspondance entre la municipalité et le bassin hydrographique

Code Bassin	Code Muni	Municipalités	Désign.	Pop 96	Pop puits	Pop réseau souterrain	Pop réseau surface	Type trait. Souterrain	Type trait. Surface	Type d'eau	Type d'eau major.
444	71 015	Saint-Télesphore	Paroisse	805	805	0	0	99	99	Puits	Puits
303	48 045	Saint-Théodore-d' Acton	Paroisse	1 635	1635	0	0	99	99	Puits	Puits
303	54 040	Saint-Thomas-d' Aquin	Paroisse	4 195	0	0	4195	99	37	Surf	Surf
1200	70 055	Saint-Timothée	SD	8 495	2500	0	5995	99	47	Surf-puits	Surf
309	70 005	Saint-Urbain-Premier	Paroisse	1 180	1130	50	0	37	99	Puits-soutrés	Puits
304	56 030	Saint-Valentin	Paroisse	490	490	0	0	99	99	Puits	Puits
303	54 065	Saint-Valérien-de-Milton	Canton	1 775	1719	56	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
400	71 025	Saint-Zotique	Village	3 685	280	0	3405	99	37	Surf-puits	Surf
304	55 030	Sainte-Angèle-de-Monnoir	Paroisse	1 480	650	100	730	47	37	Surf-puits-soutrés	Surf
300	69 065	Sainte-Barbe	Paroisse	1 275	1275	0	0	99	99	Puits	Puits
303	56 105	Sainte-Brigide-d' Iberville	SD	1 370	1370	0	0	99	99	Puits	Puits
300	67 030	Sainte-Catherine	Ville	13 725	0	0	13725	99	37	Surf	Surf
303	47 055	Sainte-Cécile-de-Milton	Canton	1 890	1890	0	0	99	99	Puits	Puits
303	48 020	Sainte-Christine	Paroisse	800	800	0	0	99	99	Puits	Puits
309	68 020	Sainte-Clotilde-de Chateauguay	Paroisse	1 595	1595	0	0	99	99	Puits	Puits
303	54 095	Sainte-Hélène-de-Bagot	SD	1 495	6	1489	0	17	99	Soutrés-puits	Soutrés
304	59 010	Sainte-Julie	Ville	24 030	88	0	23942	99	37	Surf-puits	Surf
461	71 115	Sainte-Justine-de-Newton	Paroisse	935	0	935	0	17	99	Soutrés	Soutrés
304	54 025	Sainte-Madeleine	Village	1 995	4	1991	0	47	99	Soutrés-puits	Soutrés
304	55 050	Sainte-Marie-de-Monnoir	Paroisse	2 125	2125	0	0	99	99	Puits	Puits
304	54 030	Sainte-Marie-Madeleine	Paroisse	2 260	529	158	1573	47	47	Surf-puits-soutrés	Surf
463	71 110	Sainte-Marthe	SD	1 090	660	430	0	17	99	Puits-soutrés	Puits
309	70 010	Sainte-Martine	Paroisse	2 315	4	2311	0	37	99	Soutrés-puits	Soutrés
303	54 080	Sainte-Rosalie	Village	4 155	0	0	4155	99	37	Surf	Surf
303	54 085	Sainte-Rosalie	Paroisse	1 570	1570	0	0	99	99	Puits	Puits
304	46 105	Sainte-Sabine	Paroisse	1 035	1035	0	0	99	99	Puits	Puits
303	53 025	Sainte-Victoire-de-Sorel	Paroisse	2 315	25	0	2290	99	37	Surf-puits	Surf
1200	70 045	Salaberry-de-Valleyfield	Ville	26 600	0	0	26600	99	37	Surf	Surf
303	47 035	Shefford	Canton	4 495	4088	407	0	47	99	Puits-soutrés	Puits
304	53 057	Sorel	Ville	23 245	0	0	23245	99	37	Surf	Surf
304	46 045	Stanbridge	Canton	860	860	0	0	99	99	Puits	Puits
304	46 030	Stanbridge Station	SD	365	365	0	0	99	99	Puits	Puits
304	46 055	Sutton	Ville	1 700	79	1621	0	57	99	Soutrés-puits	Soutrés
304	46 060	Sutton	Canton	1 615	1000	0	615	99	57	Puits-surf	Puits
400	71 075	Terrasse-Vaudreuil	SD	1 975	0	1975	0	37	99	Soutrés	Soutrés
304	53 045	Tracy	Ville	12 775	0	84	12691	37	47	Surf-soutrés	Surf
462	71 125	Très-Saint-Rédempteur	Paroisse	625	625	0	0	99	99	Puits	Puits
309	69 030	Très-Saint-Sacrement	Paroisse	1 280	1280	0	0	99	99	Puits	Puits
303	48 035	Upton	Village	1 070	57	1013	0	17	99	Soutrés-puits	Soutrés
300	59 020	Varennes	Ville	18 840	270	0	18570	99	37	Surf-puits	Surf
431	71 083	Vaudreuil-Dorion	Ville	18 465	2006	6801	9658	47	37	Surf-soutrés-puits	Surf
431	71 090	Vaudreuil-sur-le-Lac	Village	930	246	684	0	47	99	Soutrés-puits	Soutrés

Table de correspondance entre la municipalité et le bassin hydrographique

Code Bassin	Code Muni	Municipalités	Désign.	Pop 96	Pop puits	Pop réseau souterrain	Pop réseau surface	Type trait. Souterrain	Type trait. Surface	Type d'eau	Type d'eau major.
304	56 005	**Venise-en-Québec**	SD	1 110	334	0	776	99	37	Surf-puits	Surf
300	59 025	**Verchères**	SD	4 855	20	0	4835	99	37	Surf-puits	Surf
303	47 030	**Warden**	Village	330	140	190	0	17	99	Soutrés-puits	Soutrés
303	47 025	**Waterloo**	Ville	4 040	20	4020	0	17	99	Soutrés-puits	Soutrés
303	53 075	**Yamaska**	Village	465	0	0	465	99	37	Surf	Surf
303	53 070	**Yamaska-Est**	Village	250	0	0	250	99	37	Surf	Surf
Population totale:				**1 255 950**	**179 285**	**154 304**	**922 361**				
Proportion selon la source d'eau potable:					**14,27%**	**12,29%**	**73,44%**				
					Pop puits	Pop réseau souterrain	Pop réseau surface				

** Les municipalités hachurées ne faisaient pas partie de l'étude cas-témoins*

ANNEXE G

Grilles de collecte de données et des questionnaires

Grille de collecte des données de routine des usines de traitement d'eau

DATE	COLIFORMES FÉCAUX		COLIFORMES TOTAUX		TURBIDITÉ	
	Coliformes fécaux eau brute	Coliformes fécaux eau traitée	Coliformes totaux eau brute	Coliformes totaux eau traitée	Turbidité eau brute	Turbidité eau traitée
1 septembre 2001						
2 septembre 2001						
3 septembre 2001						
4 septembre 2001						
5 septembre 2001						
6 septembre 2001						
7 septembre 2001						
8 septembre 2001						
9 septembre 2001						
10 septembre 2001						
11 septembre 2001						
12 septembre 2001						
13 septembre 2001						
14 septembre 2001						
15 septembre 2001						
16 septembre 2001						
17 septembre 2001						
18 septembre 2001						
19 septembre 2001						
20 septembre 2001						
21 septembre 2001						
22 septembre 2001						
23 septembre 2001						
24 septembre 2001						
25 septembre 2001						
26 septembre 2001						
27 septembre 2001						
28 septembre 2001						
29 septembre 2001						
30 septembre 2001						

FORMULAIRE DE COLLECTE DE DONNÉES POUR L'ÉTUDE SUR LES MALADIES ENTÉRIQUES

DATE DE SORTIE : 1ER JANVIER 2000 AU 31 DÉCEMBRE 2001

IDENTIFICATION DE L'ÉTABLISSEMENT

- ❑ CH Anna-Laberge
- ❑ CH de Granby
- ❑ CH régional du Suroît
- ❑ CH Pierre-Boucher
- ❑ Hôpital Barrie-Memorial
- ❑ Hôpital Brome-Missisquoi Perkins
- ❑ Hôpital Charles-LeMoyne
- ❑ Hôpital du Haut-Richelieu
- ❑ Hôtel-Dieu de Sorel
- ❑ Réseau Santé Richelieu-Yamaska

TYPE DE SOINS

❑ soins de courte durée ❑ soins de longue durée ❑ soins infirmiers de jour (chirurgie d'un jour)

IDENTIFICATION DU BÉNÉFICIAIRE

1. **No dossier médical**	2. **Âge**	3. **Sexe** ❑ F ❑ M
4. **Municipalité**		5. **Code postal** -

DIAGNOSTICS

6. **Diagnostics à l'étude (cochez un ou plusieurs diagnostics et spécifiez si diagnostic principal ou secondaire)**

	Diagnostic principal	**Diagnostic secondaire**
❑ 0 0 9 . 0	❑	❑
❑ 0 0 9 . 1	❑	❑
❑ 0 0 9 . 2	❑	❑
❑ 0 0 9 . 3	❑	❑
❑ 5 5 8 . 9 9	❑	❑
❑ 5 7 9 . 8	❑	❑
❑ 5 7 9 . 9	❑	❑
❑ 7 8 7 . 0	❑	❑

7. Autres diagnostics (cochez si diagnostic principal)		
❑ .	❑ .	❑ .
❑ .	❑ .	❑ .
❑ .	❑ .	❑ .
❑ .	❑ .	❑ .
❑ .	❑ .	❑ .
❑ .	❑ .	❑ .

INFORMATIONS RELATIVES AU SÉJOUR

8. Date d'admission	9. Date de sortie	10. Durée du séjour
A M J	A M J	jours

DEMANDE D'ANALYSE DURANT L'HOSPITALISATION

11. Culture de selles	❑ non / ❑ oui ➡	Date de prélèvement	Résultat
12. Recherche de parasites dans les selles	❑ non		
	❑ oui ➡	Date de prélèvement	Résultat

RÉGIE RÉGIONALE
DE LA SANTÉ ET DES
SERVICES SOCIAUX
MONTÉRÉGIE

DIRECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE,
DE LA PLANIFICATION ET DE L'ÉVALUATION

PROJET DE RECHERCHE SUR LES MALADIES ENTÉRIQUES EN MONTÉRÉGIE

Questionnaire pour les laboratoires des centres hospitaliers

NOVEMBRE 2002

Pour répondre aux questionnaires, il y a deux possibilités :

- répondre au questionnaire et nous le retourner par la poste (voir coordonnées à la fin du questionnaire);
- téléphoner à Madame Isabelle Tardif, agente de recherche pour le projet, qui le complétera avec vous au téléphone (450-928-6777, poste 4034). Cette dernière façon de faire est probablement préférable si des réponses nécessitent des nuances, une explication détaillée ou si votre situation ne correspond pas aux choix de réponse proposés. Veuillez noter que Madame Tardif sera absente du 30 novembre au 13 décembre inclusivement de même que du 25 décembre au 01 janvier inclusivement. Durant son absence, vous pouvez toutefois lui laisser un message et elle retournera votre appel à son retour pour compléter le questionnaire.

IDENTIFICATION

Centre hospitalier : _____

Identification de la (les) personne(s) qui complète(nt) le questionnaire :

Nom(s) : _____ Tél. : _____
_____ Tél. : _____
_____ Tél. : _____

Date : _____

Question 1

a) Quel est le nombre annuel de cultures de selles et de recherches de parasites dans les selles effectuées par votre laboratoire entre le 1er janvier 1990 et le 31 décembre 2001? (complétez le tableau suivant)

	Culture de selles	Recherche de parasites dans les selles
01/01/90 – 31/12/90		
01/01/91 – 31/12/91		
01/01/92 – 31/12/92		
01/01/93 – 31/12/93		
01/01/94 – 31/12/94		
01/01/95 – 31/12/95		
01/01/96 – 31/12/96		
01/01/97 – 31/12/97		
01/01/98 – 31/12/98		
01/01/99 – 31/12/99		
01/01/00 – 31/12/00		
01/01/01 – 31/12/01		

b) Est-ce que les nombres indiqués pour la culture de selles incluent les demandes de recherche de toxine de *C. difficile*?

❒ Oui
❒ Non

Question 2

a) Quelles sont les bactéries recherchées de routine lorsque vous recevez un spécimen de selle pour culture? (cochez les cases appropriées selon le type de selle)

	Selle dure	Selle molle	Selle liquide	Présence de sang	Présence de glaire
Salmonella	❒	❒	❒	❒	❒
Shigella	❒	❒	❒	❒	❒
Yersinia	❒	❒	❒	❒	❒
Campylobacter	❒	❒	❒	❒	❒
E. coli O157 H7	❒	❒	❒	❒	❒
Toxine de *C. difficile*	❒	❒	❒	❒	❒
Autre (précisez)	❒	❒	❒	❒	❒
Autre (précisez)	❒	❒	❒	❒	❒
Autre (précisez)	❒	❒	❒	❒	❒

b) Depuis 1990, y a-t-il eu un changement à ce niveau?

❒ Oui ➳ Précisez : _____
❒ Non _____
_____
_____
_____

c) Est-ce que l'analyse du E. Coli est faite de routine toute l'année?

❒ Oui
❒ Non ➳ Précisez :
- la période de l'année où l'analyse est faite : _____
- l'année d'entrée en vigueur de cette pratique : _____

Question 3

a) Lorsque vous recevez un spécimen de selle pour recherche de parasites, indiquez si les micro-organismes suivants sont recherchés de routine, seulement lorsque le médecin en fait la demande ou si votre laboratoire ne fait pas cette analyse.

	Recherché de routine	Recherché seulement si le médecin le demande	Notre laboratoire ne fait pas cette analyse (indiquez le laboratoire où le spécimen est envoyé)
Entamoeba histolytica/dispar	❒	❒	❒
Giardia lamblia	❒	❒	❒
Cryptosporidium parvum	❒	❒	❒

b) Depuis 1990, y a-t-il eu un changement à ce niveau?

❒ Oui ➳ Précisez : _____
❒ Non _____
_____
_____
_____

Question 4
Est-ce que la recherche virale sur les échantillons de selles est disponible à votre laboratoire?

❒ Oui ➳ passez à la question 5
❒ Non ➳ Si cette analyse est demandée, est-ce que le spécimen est envoyé à un autre laboratoire ?
❒ Oui ➳ à quel laboratoire? _____ ➳ passez à la question 6
❒ Non ➳ passez à la question 7

Question 5
Quelles sont les virus recherchés à votre laboratoire?
(cochez la ou les cases appropriées selon le type de selle)

	Selle dure	Autre type de selle
Adénovirus entérique	❒	❒
Astrovirus	❒	❒
Calicivirus	❒	❒
Rotavirus	❒	❒
Autre (précisez)	❒	❒
Autre (précisez)	❒	❒

Question 6
Dans quel contexte ces virus sont-ils recherchés? (cochez une ou plusieurs réponses)

❒ Pour les patients qui présentent des symptômes entériques
❒ Pour les patients qui présentent des symptômes non entériques (ex. : méningite aseptique, fièvre, etc.)
❒ Dans un contexte d'éclosion nosocomiale
❒ Autre ➳ Précisez : _____
_____
_____

Question 7
Depuis 1990, y a-t-il eu des changements au niveau des recherches virales sur les échantillons de selles?

❒ Oui ➳ Précisez : _____
❒ Non
_____
_____
_____
_____

Question 8

a) Parmi les bactéries, parasites et virus mentionnés aux questions 2 à 5, quels sont ceux qui font l'objet d'une confirmation par le Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ)?

_____ _____ _____
_____ _____ _____
_____ _____ _____
_____ _____ _____
_____ _____ _____

b) Y a-t-il eu des changements à ce niveau depuis 1990?

❒ Oui ➳ Précisez : _____
❒ Non _____
_____
_____
_____

c) Pour ces analyses, est-ce que la déclaration à la Direction de la santé publique est faite d'emblée par votre laboratoire ou si vous attendez que le résultat soit confirmé par le LSPQ?

❒ la déclaration est faite d'emblée par notre laboratoire
❒ nous attendons que le résultat soit confirmé par le LSPQ avant de déclarer le cas
❒ ne s'applique pas car aucune de ces analyses ne fait l'objet d'une confirmation par le LSPQ

Question 9

Depuis 1990, y a-t-il eu un changement dans la méthode de déclaration des maladies à déclaration obligatoire (MADO) à votre laboratoire (ex. : informatisation)?

❒ Oui ➳ Décrivez le changement en indiquant l'année d'entrée en vigueur :
❒ Non _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Question 10

a) Quel est le nombre de selles nécessaires pour effectuer les analyses suivantes?

- culture bactérienne de selles _____
- recherche de parasites dans les selles _____
- recherche virale dans les selles _____

b) Est-ce qu'il y a eu un changement à ce niveau depuis 1990 (ex. : passer de 3 selles à 2)?

❒ Oui ➳ Précisez : _____
❒ Non _____
_____
_____
_____

Question 11

a) Pour les patients hospitalisés, y a-t-il une durée d'hospitalisation à partir de laquelle les cultures de selles ne sont plus effectuées?

❒ Oui ➳ Pas de culture après _____ jours d'hospitalisation
❒ Non

b) Y a-t-il eu un changement à ce niveau depuis 1990?

❒ Oui ➳ Précisez : _____
❒ Non _____
_____
_____
_____

Envoi des requêtes

Il serait très utile d'obtenir une copie des requêtes utilisées par les médecins de votre établissement lorsqu'ils demandent une analyse pour un spécimen de selle (culture, recherche virale, recherche de parasite). Veuillez SVP en joindre une copie à ce questionnaire.

Merci d'avoir pris le temps de remplir le questionnaire. Votre collaboration est grandement appréciée. Pour toute question ou information sur cette recherche, vous pouvez joindre Dre Marie St-Amour au (450) 928-6777, poste 3126 ou par courriel à l'adresse suivante : m.stamour@rrsss16.gouv.qc.ca.

Veuillez SVP retourner le questionnaire complété **avant le 20 janvier 2002** à l'attention d'Isabelle Tardif à l'adresse suivante :

Isabelle Tardif
Direction de la santé publique de la Montérégie
1255, rue Beauregard
Longueuil (Québec) J4K 2M3

Il nous fera plaisir de connaître vos commentaires :

Questionnaire – cas-témoins

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

1

CAS

CAMPYLOBACTÉRIOSE/YERSINIOSE

(version française)

A. IDENTIFICATION DU PATIENT

1. Nom du patient : _____

2. Date de naissance : | an | mois | jour | ⇨ **Âge :** _____

3. Sexe du patient :

Masculin..... 1

Féminin..... 2

4a. Adresse : _____
rue municipalité

4b. Nouvelle adresse : _____
rue municipalité

5a. Téléphone :

5b. Nouveau téléphone : _____

ÉTUDE CAS-TÉMOIN MONTÉRÉGIE

6. Bassin hydrographique :

(voir table de correspondance)

Richelieu (Bassin 304)..... 1

Saint-Laurent SO (Bassin 300 et 311)..... 2

Yamaska (Bassin 303)..... 3

Autre ⇨CAS EXCLUS (étude cas-témoin Montérégie)..... 4

PARTIE AVEC DONNÉES NOMINALES - DÉTACHEZ APRÈS L'ENTREVUE

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

CAS

1 **CAMPYLOBACTÉRIOSE/YERSINIOSE**

(version française)

A. IDENTIFICATION DU PATIENT

1. Date de naissance : | an | mois | jour | ⇨ **Âge :** _____

2. Sexe du patient :

Masculin..... 1

Féminin..... 2

3a. Adresse : _____ ⇨ | | | | | |
municipalité code de municipalité

3b. Nouvelle adresse : _____ ⇨ | | | | | |
municipalité code de municipalité

4. Bassin hydrographique :

Richelieu (Bassin 304)..... 1

Saint-Laurent SO (Bassin 300 et 311)..... 2

Yamaska (Bassin 303)..... 3

Autre ⇨CAS EXCLUS (étude cas-témoin Montérégie)..... 4

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

B. IDENTIFICATION DE LA MALADIE

1. Date du premier prélèvement positif : an | mois | jour — NSP ❑

Rappelez le laboratoire

2. Résultat de la culture : **Selles ❑** **Sang ❑**

(selon le rapport de laboratoire)

Campylobacter jejuni	1
Campylobacter coli	2
Campylobacter jejuni/C. coli	3
Campylobacter specie	4
Yersinia enterolitica	5
Yersinia pseudotuberculosis	6

3. Date de réception de la déclaration à la DSP : an | mois | jour

4. Hôpital déclarant :

Réseau Santé Richelieu-Yamaska	1
Hôpital Barrie Mémorial	2
Hôpital Brome-Missisquoi-Perkins	3
Hôpital du Haut-Richelieu	4
Centre hospitalier de Granby	5
Hôpital Charles Lemoyne	6
Centre hospitalier Régional du Suroît	7
Hotel-Dieu de Sorel	8
Centre hospitalier Pierre-Boucher	9
Centre hospitalier Anna-Laberge	10
Laboratoire privé/bureau du MD en Montérégie	11
Hors-Montérégie	12

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

C. GESTION DES APPELS

		DATE			HEURE	
1a.	**Date et heure du 1er appel :**	an	mois	jour	heure	min
	↳ Message laissé sur le répondeur : ❑					
1b.	**Date et heure du 2e appel :**	an	mois	jour	heure	min
	↳ Message laissé sur le répondeur : ❑					
1c.	**Date et heure du 3e appel :**	an	mois	jour	heure	min
	↳ Message laissé sur le répondeur : ❑					
1d.	**Date et heure du 4e appel :**	an	mois	jour	heure	min
	↳ Message laissé sur le répondeur : ❑					
1e.	**Date et heure du 5e appel :**	an	mois	jour	heure	min
	↳ Message laissé sur le répondeur : ❑					

2. Résultat final des tentatives d'appel :

Non-réponse aux messages laissés sur le répondeur	1
Pas de réponse	2
Langue étrangère	3
Mauvais numéro	4
Cas absent/en voyage	5
Cas n'habite plus ici	6
Refus de répondre	7
Autre, *précisez* : _____	8

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

INTRODUCTION

Bonjour/bonsoir, pourrais-je parler à _____/[aux parents de _____] (si enfant < 14 ans). Je suis _____ infirmière à la Direction de la santé publique. Je vous téléphone concernant la gastro-entérite que vous avez /[votre enfant a] eu. Vos/[Ces] coordonnées nous ont été fournies par le laboratoire de l'hôpital _____ qui doit obligatoirement nous fournir ces informations.

Nous désirons vous poser des questions dans le cadre d'une importante étude réalisée en Montérégie auprès des gens ayant souffert d'une gastro-entérite. Ces informations sont importantes pour nous aider à prévenir d'autres cas de gastro-entérites. Toutes les informations que vous nous fournirez resteront strictement confidentielles.

Le questionnaire prend environ une vingtaine de minutes et vous êtes libre de répondre ou non à chacune des questions.

D. PARTICIPATION À L'ENQUÊTE

1. Voulez-vous participer à notre enquête?

Oui ***Passez à la «Sélection des cas», p.6*** 1
ou à D-2 pour prendre un R.-V. plus tard.

Non 2

2. Pouvons-nous vous rappeler à un autre moment?

Oui 1

↳ Quel serait le meilleur moment : _____

MERCI ET À LA PROCHAINE

Non 2

MERCI DE VOTRE ATTENTION, BONJOUR/BONSOIR

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO

N° QUESTIONNAIRE

E. SÉLECTION DES CAS

Les prochaines questions visent à déterminer si vous répondez/[votre enfant répond] à certains critères pour participer à l'enquête.

Tout d'abord, laissez-moi vérifier si j'ai votre bonne adresse (p.1, 4a)

ÉTUDE CAS-TÉMOIN MONTÉRÉGIE

Si l'adresse n'est pas la même et que la personne demeure dans une municipalité en dehors des 3 bassins et ce, depuis plus de 10 jours avant le début de la maladie (selon B-1),
↳ LE CAS EST EXCLU

1. Avez-vous/[Votre enfant a-t-il] eu l'un ou l'autre des symptômes suivants?

	Oui	Non	NSP
a. Fièvre	1	2	3
b. Douleurs au ventre	1	2	3
c. Nausées	1	2	3
d. Vomissements	1	2	3
e. Diarrhée *(c.-à-d. 2 selles liquides ou + par jour)* ↳Pendant combien de jours : _____	1	2	3
f. Sang dans les selles	1	2	3
g. Autre(s) symptôme(s), *spécifiez* :_____	1	2	3

Si le cas ne présente aucun des symptômes énumérés
↳ LE CAS EST EXCLU

La plupart de mes questions se rapportent à la période de 10 jours avant le début de la maladie. Donc, on doit préciser d'abord la date du début de la maladie.

2a. Date de l'entrevue?

an	mois	jour

MOINS

2b. Quelle était la date de début des symptômes?

an	mois	jour

ÉGALE : _____ jours

Si NSP ❑ ⇨ ≤ 3 sem..... 1
> 3 sem..... 2

2c. Période à l'étude :

	10 jours avant le début				Début de la maladie (2b)		
Du	an	mois	jour	**au**	an	mois	jour

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO

N° QUESTIONNAIRE

E. SÉLECTION DES CAS...

3a. Dans les 28 jours précédant votre maladie/[la maladie de votre enfant], y a-t-il eu à la maison d'autres personnes avec des symptômes similaires aux vôtres/[à ceux de votre enfant]?

Oui..... 1

Non *Passez à la question 4*..... 2

Ne sait pas *Passez à la question 4*..... 3

3b. S'il y a eu à la maison d'autres personnes qui ont été malades avant vous/[votre enfant], pouvons-nous avoir leur nom et leur âge en commençant par le premier qui a été malade ?

	Nom	Âge	Quand a-t-il été malade? ≤10j avant le début de votre maladie	Quand a-t-il été malade? >10j avant le début de votre maladie	Culture de selles: Oui	Non	NSP
a.	_____ ⇨	_____ ⇨	❑	❑ ⇨	1	2	3
b.	_____ ⇨	_____ ⇨	❑	❑ ⇨	1	2	3
c.	_____ ⇨	_____ ⇨	❑	❑ ⇨	1	2	3

S'il y a d'autres personnes malades à la maison (avec culture de selles) dans la période > 10 jours avant le début de la maladie ↳ CAS EXCLUS ⇨ Repérez et enquêtez le cas index

4. Dans les 10 jours précédant la maladie, avez-vous/[votre enfant a-t-il] séjourné pendant au moins 24 heures dans une autre ville que celle où vous demeurez?

Oui..... 1

↳ Municipalité(s)/province(s)/pays : _____

_____

↳ Combien de jours ? _____

Si > 10 jours à l'extérieur du Québec ⇨ CAS EXCLUS Des Études PROVINCIALE ET CAS-TÉMOIN

Si >10 jours à l'extérieur de la Montérégie mais à l'intérieur du Québec ⇨ CAS EXCLUS DE L'ÉTUDE CAS-TÉMOIN

Non..... 2

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

F. INFORMATION SUR L'ÉTAT DE SANTÉ

Les questions suivantes porteront sur les antécédents médicaux.

1. Au cours des 12 derniers mois, avez-vous/[votre enfant a-t-il] été suivi par un médecin pour une des maladies suivantes?

	Oui	Non	NSP
a. Maladie du foie	1	2	3
b. Diabète	1	2	3
c. Cancer ↳ Type : _____	1	2	3
↳ Chimiothérapie ou radiothérapie Oui ❑ Non ☐			
d. Atteinte du système immunitaire ↳ Maladie : _____	1	2	3
e. Maladie de Crohn ou colite ulcéreuse	1	2	3
f. Ulcère de l'estomac	1	2	3
g. Autre maladie sérieuse ↳ Maladie : _____	1	2	3

Les questions suivantes porteront sur la gastro-entérite que vous avez/[votre enfant a] eu

2. Au cours du mois précédant la gastro-entérite, avez-vous/[votre enfant a-t-il] pris l'un ou l'autre des médicaments suivants?

	Oui	Non	NSP
a. Antibiotique	1	2	3
b. Antiacide ou médicament pour ulcère d'estomac	1	2	3
c. Cortisone en comprimé	1	2	3
d. Autre médicament ⇨ *Si oui, le(s)quel(s) :* _____ _____	1	2	3

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

F. INFORMATION SUR L'ÉTAT DE SANTÉ...

3. Suite à votre/[sa] maladie, avez-vous/[votre enfant a-t-il] été hospitalisé 24 h et plus?

	Oui	Non	NSP
*Si oui, combien de nuits?*_____ ⇦	1	2 ↳ **Allez à la question 5**	3

4. Si oui, avez-vous/[votre enfant a-t-il]?

	Oui	Non	NSP
a. Eu une infection du sang (septicémie, bactériémie).....	1	2	3
b. Eu une infection d'un autre organe,..... ↳ *spécifiez* : _____	1	2	3
c. Eu une autre complication,..... ↳ *spécifiez* : _____	1	2	3
d. Été opéré, *spécifiez* : _____	1	2	3

5. Suite à votre/[sa] maladie, avez-vous/[votre enfant a-t-il] reçu des antibiotiques?

Oui	Non	NSP
1	2	3

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO

N° QUESTIONNAIRE

G. EXPOSITION HYDRIQUE

La prochaine section porte sur la consommation d'eau et de breuvages préparés à partir DE L'EAU PROVENANT DU ROBINET

1. **Buvez-vous/[votre enfant boit-il] de l'eau ou des breuvages (jus, etc.) préparés à partir de l'eau provenant du robinet de «cet endroit»?**
2. ⇨ **Si oui, en moyenne, combien de verres d'eau ou de breuvages préparés à partir de l'eau provenant du robinet buvez-vous/[votre enfant boit-il] par jour?**
3. ⇨ **Si oui, dans quelle municipalité est situé « cet endroit »?**
4. ⇨ **Si oui, depuis quand fréquentez-vous/[votre enfant fréquente-t-il] « cet endroit »?**
5. ⇨ **Si oui, d'où provient l'eau du robinet « à cet endroit »?**

Endroit	1. Consommation d'eau du robinet				⇨	2. nbre verres d'eau/jour (verre de 8 oz=petit verre de foam)	3. Municipalité	4. Depuis quand *(nbre mois, nbre années)*	5. Provenance de l'eau du robinet				
	Oui	Non	NSP	NA	*Si oui*	NSP			AQ	PA	PS	AU	nsp
a. Maison	1	2	3	4	⇨	_____verres/jour ❑ ⇨	_____ ⇨	-	1	2	3	4	5
b. Travail	1	2	3	4	⇨	_____verres/jour ❑ ⇨	_____ ⇨	an mois ⇨	1	2	3	4	5
c. École	1	2	3	4	⇨	_____verres/jour ❑ ⇨	_____ ⇨	an mois ⇨	1	2	3	4	5
d. Garderie	1	2	3	4	⇨	_____verres/jour ❑ ⇨	_____ ⇨	an mois ⇨	1	2	3	4	5
e. Autre(s) endroit(s) fréquenté rég. :													
_____	1	2	3	4	⇨	_____verres/jour ❑ ⇨	_____ ⇨	an mois ⇨	1	2	3	4	5
_____	1	2	3	4	⇨	_____verres/jour ❑ ⇨	_____ ⇨	an mois ⇨	1	2	3	4	5

Puits artésien : *Se situe à une profondeur moyenne de 60 m (200 pi) et a un diamètre moyen de 15 cm (0,5 pi).*
Puits de surface : *Se situe à une profondeur moyenne de 3 m (10 pi) et a un diamètre moyen de 91 cm (3 pi). Le puits de surface est souvent protégé par un bâtiment.*

Provenance :
AQ= Aqueduc
PA= Puits Artésien
PS= Puits de surface
AU= Autre

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

G. EXPOSITION HYDRIQUE...

6. L'eau du robinet de votre résidence, qui est utilisée pour votre consommation personnelle, est-elle filtrée ou traitée à l'aide d'un appareil/pichet?

	Oui	Non	NSP
↳ Si oui, le(s)quel(s) : *(encerclez la/les lettres)*	1	2	3

a. Appareil à filtre au charbon	e. Ozonateur
b. Osmose inverse	f. Chlorateur
c. Distillateur	g. Ultraviolets
d. Adoucisseur	h. Pichets filtrants (Brita, Aqua Select, etc.)

Posez la question suivante seulement si la personne boit de l'eau du robinet de la maison et que l'eau provient d'un puits (si Q1 = oui et Q5=PA ou PS)

7. Quel type d'installation septique avez-vous à votre résidence ?
Énumérez les choix de réponse

Égouts municipaux	1
Fosse septique	2
Puisard	3
Aucune installation septique	4
Autre, *spécifiez* :_____	5
Ne sait pas	6

8. Habituellement, buvez-vous/[votre enfant boit-il] de l'eau en vrac, soit à la maison, au travail ou à l'école? ***L'eau en vrac provient d'une distributrice***

Oui	Non	NSP
1	2	3

9. Pendant les 10 jours précédant votre/[sa] maladie, avez-vous/[votre enfant a-t-il] bu de l'eau non traitée et non bouillie directement d'un lac, d'une rivière, d'un ruisseau ou d'une source non commerciale? ***(ex. : en camping, lors d'une promenade, etc.)***

Oui	Non	NSP
1	2	3

10. Pendant la même période, avez-vous/[votre enfant a-t-il] pratiqué une activité nautique telle que la natation, la planche à voile, la plongée ou autre ...?

		Oui	Non	NSP
a. Dans un lac, une rivière ou un océan	⇨ Nombre de fois : _____	1	2	3
b. Dans une piscine publique	⇨ Nombre de fois : _____	1	2	3
c. Dans une piscine privée	⇨ Nombre de fois : _____	1	2	3

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO

N° QUESTIONNAIRE

H. EXPOSITION ALIMENTAIRE

La prochaine section fait référence à la consommation de volailles, de viandes et de poissons. La plupart des questions concernent la période de 10 jours précédant la maladie. Si vous ne vous rappelez plus de votre consommation/[la consommation de votre enfant] dans les 10 jours précédant votre/[sa] maladie vous pouvez vous référer à votre/[sa] consommation moyenne par semaine.

1. **Pendant les 10 jours précédant votre maladie/[la maladie de votre enfant], avez-vous/[a-t-il] consommé « les produits suivants »?**
2. **↳ Si oui, combien de fois en avez-vous/[a-t-il] mangé?**
3. **↳ Si oui, à quel endroit?**
4. **↳ Si le poulet a été consommé à la maison, chez un parent ou un ami, où a été préparé le poulet?**

Volaille, viande	1. Avez-vous consommé...			⇨	2. Combien de fois ?	3. À quel endroit avez-vous consommé ce poulet?				⇨	4. Où a été préparé le poulet?		
	Oui	Non	NSP	Si oui		Fast food	Autre Resto	Buffet, traiteur, cafétéria, etc.	Maison, parent, ami, etc.	Si oui	Préparé à la maison	Prêt-à-manger Supermarché	Livré du resto
a. Porc	1	2	3	⇨	_____ / 7 jours ❑ 10 jours ❑	-	-	-	-	-	-	-	-
b. Dinde ou poulet entier ou en morceaux, mets préparés à partir de dinde ou poulet *(ex. : pâté au poulet, riz au poulet, vol-au-vent, etc.)*	1	2	3	⇨	_____ / 7 jours ❑ 10 jours ❑	1	2	3	4	⇨	1	2	3
c. Dinde ou poulet/ fumé, simili dinde ou poulet, autres dérivés de dinde ou poulet	1	2	3	⇨	_____ / 7 jours ❑ 10 jours ❑	1	2	3	4	⇨	-	2	3

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

H. EXPOSITION ALIMENTAIRE...

5. Y a-t-il au moins une fois où la volaille que vous avez/[votre enfant a] consommée était crue, saignante ou mal cuite?

	Oui	Non	NSP
	1	2	3

6. Pendant les 10 jours précédant votre maladie/[la maladie de votre enfant], avez-vous consommé de la volaille cuite...?

	Oui	Non	NSP
a. Au micro-ondes (pas réchauffé)	1	2	3
b. Au BBQ	1	2	3
c. En fondue chinoise/raclette	1	2	3
d. Dans la poêle	1	2	3
e. Au four	1	2	3
f. Autre, *précisez* : _____	1	2	3

7. Pendant la même période, avez-vous/[votre enfant a-t-il] mangé, ne serait ce qu'une fois?

	Oui	Non	NSP
a. Du poisson cru *(ex. : Sushi, Sashimi)*	1	2	3
b. Des mollusques crus ou cuits *(ex. : palourdes, huîtres, moules)*	1	2	3
c. Du bœuf saignant	1	2	3
d. Du bœuf haché rosé ou saignant	1	2	3
e. Du steak tartare	1	2	3
f. Du porc rosé ou saignant	1	2	3
g. Des saucisses cuites sur le BBQ	1	2	3
h. De la dinde ou du poulet haché	1	2	3
i. Des croquettes de poulet cuites au micro-ondes	1	2	3
j. Du lait non pasteurisé (cru)	1	2	3
k. Des produits laitiers faits de lait non pasteurisé (cru), *précisez :* _____	1	2	3
l. Tofu	1	2	3

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N8 MADO	N8 QUESTIONNAIRE

H. EXPOSITION ALIMENTAIRE...

8. À quelle fréquence mangez-vous/[votre enfant mange-t-il] un repas dans un lieu de restauration rapide? *(ex. : McDonald, Burger King, A & W, Harvey's, Subway, Poulet Frit Kentuky, La belle province, Lafleur, etc.)*

_____ / **semaine** ou _____ / **mois** ou _____ / **an**

⇨ = _____ / **semaine**

Les prochaines questions portent sur vos habitudes, face à la manipulation et la conservation des aliments

9. Dans les 10 jours précédant votre maladie/[sa maladie], avez-vous/[votre enfant a-t-il] manipulé de la volaille crue?

Oui 1

Non 2

10. À la maison, à quelle fréquence chacune des personnes suivantes préparent-elles vos repas/[les repas de votre enfant]?

	Fréquemment	Occasionnellement	Rarement	Jamais	NSP	NA
a. Vous-même (le patient)	1	2	3 voir consigne	4 voir consigne	5	6
b. Votre conjoint(e)	1	2	3	4	5	6
c. Votre mère	1	2	3	4	5	6
d. Votre père	1	2	3	4	5	6
e. La gardienne	1	2	3	4	5	6
f. Vos enfants	1	2	3	4	5	6
g. Autre, *spécifiez* : _____	1	2	3	4	5	6

Afin que les prochaines questions soient répondues le plus adéquatement possible, nous devons parler à une personne qui cuisine suffisamment à la maison pour être au courant des habitudes de manipulation des aliments, votre (conjoint(e), mère, père, etc.) est-il/elle disponible pour répondre à quelques questions?
Oui ❑ Non ❑ Quand peut-on la/le rejoindre? _____ ***⇨Passez à la section I, p.16***

11. À la maison, sur quel type de surface sont LE PLUS SOUVENT préparées/coupées la volaille et les viandes crues ?

Sur une planche de bois 1

Sur une planche de plastique 2

Sur une surface non poreuse *(ex. : assiette, métal, verre, stratifié, etc.)* 3

Sur le comptoir 4

Autre, précisez : _____ 5

Ne sait pas 6

Ne s'applique pas 7

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

H. EXPOSITION ALIMENTAIRE...

12. Que faites-vous avec la surface de travail entre la préparation de la viande/volaille crue et la préparation d'autres aliments tels des légumes, du fromage ou du pain?

Ne pas lire les choix de réponse à l'interlocuteur

J'utilise la même surface sans la laver ou la rincer 1
Je rince la même surface 2
Je lave la même surface à l'eau savonneuse 3
J'utilise une autre surface 4
Autre, *précisez* :_____ 5
Ne sait pas 6
Ne s'applique pas 7

13. Vous est-il arrivé au cours de la dernière année, ne serait-ce qu'une fois, d'utiliser le même plat/assiette pour apporter la viande/volaille cru et la rapporter une fois cuite comme par exemple lorsque vous faites du BBQ/charcoal ?

Oui 1
Non 2
Ne sait pas 3
NA 4

14. Habituellement, comment vous nettoyez-vous les mains après avoir manipulé de la viande/volaille crue?

Encerclez une réponse seulement

Ne pas lire les choix de réponse à l'interlocuteur

Je les essuie 1
Je les rince à l'eau 2
Je les lave avec un savon ordinaire 3
Je les lave avec un savon antibactérien 4
Autre, *précisez* :_____ 5
Ne sait pas 6

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

I. EXPOSITION HUMAINE/PROFESSIONNELLE

La prochaine section porte sur le travail, l'école et la garderie

1. **Vous êtes-vous/[votre enfant s'est-il] absenté du travail ou de l'école/[de la garderie ou de l'école] à cause de votre/[sa] maladie ?**

Oui..... 1

↳ Combien de jours? _____

Non..... 2

Ne s'applique pas (ne travaille pas, ne va pas à l'école ou à la garderie) 3

↳ *Passez à la question 3*

Si patient est un adulte

2. **Pendant les 10 jours précédant votre maladie, avez-vous travaillé ou fait un stage dans un des domaines suivants?**

	Oui	Non
a. Dans un endroit où on manipule de la viande, de la volaille, du poisson ou des produits laitiers crus?	1	2
↳ Type d'emploi :_____ ____⇨Contact direct : Oui ❑ Non ❑		
b. Dans le secteur alimentaire en tant qu'inspecteur ou personnel de laboratoire?	1	2
↳ Type d'emploi :_____ ____⇨ Contact direct : Oui ❑ Non ❑		
c. Dans une animalerie, une clinique vétérinaire, une fermette, une ferme ou un zoo?	1	2
↳ Type d'emploi :_____ ____⇨Contact direct : Oui ❑ Non ❑		
d. Dans une garderie?	1	2
↳ Type d'emploi :_____ ____⇨Contact direct : Oui ❑ Non ❑		
e. Dans le secteur de la santé en tant que personnel soignant ou personnel de laboratoire?	1	2
↳ Type d'emploi :_____ ____⇨Contact direct : Oui ❑ Non ❑		

Si le patient est un adulte ou un enfant de 8 ans et plus

3. **Pendant les 10 jours précédant votre/[sa] maladie, avez-vous/[votre enfant a-t-il] changé des couches?**

Oui	Non	NSP
1	2	3

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

J. EXPOSITION ANIMALE

La prochaine section porte sur le contact avec des animaux.

1. Demeurez-vous sur une ferme où il y a des animaux?

	Oui	Non	NSP
	1	2	3

2. Pendant les 10 jours précédant votre/[sa] maladie, avez-vous/[votre enfant a-t-il] été en contact, [en dehors de votre milieu de travail], avec des animaux, tels :

		Oui	Non	NSP
a. Chat	⇨Si oui, à quel endroit?_____ ⇨Domestique : Oui ❑ Non ❑	1	2	3
b. Chien	⇨Si oui, à quel endroit?_____ ⇨Domestique : Oui ❑ Non ❑	1	2	3
c. Oiseau	⇨Si oui, à quel endroit?_____ ⇨Domestique : Oui ❑ Non ❑	1	2	3
d. Rongeur *(Ex. : lapin, cochon d'Inde, hamster, souris)*	⇨Si oui, à quel endroit?_____ ⇨Domestique : Oui ❑ Non ❑	1	2	3
e. Reptile *(Ex. : tortue, serpent, couleuvre, iguane)*	⇨Si oui, à quel endroit?_____ ⇨Domestique : Oui ❑ Non ❑	1	2	3
f. Autre, *précisez* :_____ *(Ex. : animaux de ferme, de zoo, etc.)*	⇨Si oui, à quel endroit?_____ ⇨Domestique : Oui ❑ Non ❑	1	2	3

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

K. CARACTÉRISTIQUES SOCIODÉMOGRAPHIQUES DU RÉPONDANT

1. Quel est votre lien avec le patient?

Je suis le patient(e) *Passez à la question 4*..... 1
Mère du patient..... 2
Père du patient..... 3
Autre, *précisez* :_____..... 4

2. Quel est votre âge? _____

3. Sexe :

Masculin..... 1
Féminin..... 2

4. Quel est le plus haut niveau de scolarité que vous avez complété?

Primaire..... 1
Secondaire/Professionnel..... 2
CÉGEP (école normale, cours classique)..... 3
Universitaire..... 4

5. Quelle est votre origine raciale ou ethnique?

Race blanche..... 1
Race noire (pure ou métis)..... 2
Amérindienne (pure ou métis)..... 3
Asiatique (pure ou métis)..... 4
Autre, *précisez* : _____..... 5

6. Depuis quand habitez-vous dans cette municipalité?

_____ **années** _____**mois**

7. D'après vous, qu'est-ce qui a causé votre gastro-entérite/[la gastro-entérite de votre enfant]?

_____ NSP ❑
_____

Le questionnaire est terminé. Nous vous remercions sincèrement de votre collaboration. Y a-t-il des questions au sujet de l'étude ou des mesures de prévention auxquelles je pourrais répondre? Avez-vous des commentaires?

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

N° MADO	N° QUESTIONNAIRE

COMMENTAIRES DU RÉPONDANT

_____

_____

_____

_____

_____

L. INFORMATIONS SUR L'ENTREVUE

1. Nom de l'enquêteur : _____

2. Enquête complétée le :

an	mois	jour

Durée : _____ min

3. Commentaires sur la qualité de l'entrevue et la validité des réponses :

POUR LES CAS DE CAMPYLOBACTÉRIOSE

NOTE À L'ENQUÊTEUR : Lorsque l'on soupçonne une **EXPOSITION D'ORIGINE ANIMALE ou ALIMENTAIRE**, signalez le cas au **MAPAQ** de Sainte-Foy :

1. Lorsqu'une **EXPOSITION ANIMALE** est mise en évidence dans un délai maximal de 3 semaines entre la date de déclaration au MAPAQ et la date de début des symptômes, contactez **Mme Chantal Vincent : TÉL. : : (418) 380-2100, poste 3110**; **FAX : (418) 380-2169**.

2. Lorsqu'une **EXPOSITION ALIMENTAIRE** est mise en évidence dans un délai maximal de 12 jours entre la date de déclaration au MAPAQ et la date de début des symptômes ou pour toute exposition au lait cru, ou occupationnelle de type alimentaire, contactez **Mme Danielle Ramsay : TÉL. : (418) 646-9767**; **FAX : (418) 528-2521**.

M. MAPAQ

1. Cas référé au MAPAQ ?

Oui..... 1
Non..... 2
NSP..... 3

NSP = Ne sait pas
NA = Ne s'applique pas

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ADAK, G. K., *et al.* (1995). " The Public Health Laboratory Service national case-control study of primary indigenous sporadic cases of *Campylobacter* infection ", *Epidemiology and Infection*, vol. 115, p. 15-22.

ALARY, M., and D. NADEAU (1990). " An outbreak of *Campylobacter enteritis* associated with a community water supply ", *Canadian Journal of Public Health*, vol. 81, n° 4, July-August, p. 268-271.

ALTEKRUSE, Sean F., *et al.* (1999). " *Campylobacter jejuni* : An Emerging Foodborne Pathogen ", *Emerging Infectious Diseases*, [En ligne], vol. 5, n° 1, January-March, [s. p.], [http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol5no1/altekruse.htm] (1999).

ALTEKRUSE, S. F., D. L. SWERDLOW and N. J. STERN (1998). " *Campylobacter jejuni* ", *Veterinary Clinics of North America : Food animal practice*, vol. 14, p. 31-40.

AUCLAIR, Marie-José (1994). *Bilan régional : Lac Saint-François*, [s. l.], Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada – région du Québec, 52 p.

AUCLAIR, Marie-José (1994) (corrections apportées en 1995). *Bilan régional : Lac Saint-Louis*, [s. l.], Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada – région du Québec, 121 p.

AUCLAIR, Marie-José (1995). *Bilan régional : Secteur d'étude Montréal-Longueuil*, [s. l.], Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada – région du Québec, 66 p.

BARTHE, C., and N. BRASSARD (1996). " *Giardia* and *Cryptosporidium* in river water, ground water and tap water in Quebec ", *Planning for tomorrow, proceding of 6th National Conference on drinking water*, Roberston W., Dauril, (Irwins Eds), AWWA, p. 207-216.

BARWICK, Rachel S., *et al.* (2000). " Surveillance for Waterborne-Disease Outbreaks – United States, 1997-1998 ", *Morbidity and Mortality Weekly Report*, vol. 49, n° SS-4, 35 p.

BENNET, J. V., *et al.* (1987). " Infectious and parasitic diseases ", *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 3, p. 102-114.

BISSON, Caroline (2000). *Étude descriptive de l'incidence des maladies gastro-intestinales associées à l'eau de consommation sur le territoire de la Montérégie*, Essai (M. Env.), Université de Sherbrooke, [s. p.].

BLACK, Robert E. (1998). " *Escherichia coli* diarrhea ", 14th edition, [s. l.], *Maxcy-Rosenau-Last : Public Health & Preventive Medicine*, p. 243-245.

BLASER, M. J. (2000). *Campylobacter and related species*, Mandell, Douglas and Bennett's (eds), Principles and practice of infectious diseases, 5th edition, USA, Churchill Livingstand, 2804 p.

BOIS, Caroline (2002). *Enquête auprès des municipalités*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux, [s. p.].

BOLDUC, Daniel (1998). *Bilan des éclosions de maladies d'origine hydrique signalées dans les Directions régionales de la santé publique du Québec en 1993, 1994 et 1995*, Beauport, Comité de santé environnementale du Québec, 18 p.

BOLDUC, Daniel (1994). *Circonstances et causes des épidémies d'origine hydrique survenues au Québec de 1989 à 1993* (document de travail d'une présentation au 7e Atelier sur l'eau potable, 9 novembre 1995), Beauport, Comité de santé environnementale du Québec, 11 p.

BOPP, D. J., *et al.* (2003). " Detection, isolation and molecular subtyping of *Escherichia coli* O157:H7 and *Campylobacter jejuni* associated with a large waterborne outbreak ", *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 41, n° 1, January, p. 174-180.

BOTTONE, Edward J. (1998). " *Yersinia enterocolitica* Infections ", *Infectious Diseases*, Sherwood, L. Gorbach, John G. Bartlett and Neil R. Blacklow [second edition], chapter 77, p. 733-738.

BOUFFARD, J., D. BÉLANGER et S. QUESSY (1997). *Microbiological risk associated with swine slurry distribution*, Saint-Hyacinthe, Laboratoire d'hygiène vétérinaire et alimentaire, Agriculture Canada, 11 p.

BOUYER, Jean, *et al.* (1995). *Épidémiologie : Principes et méthodes quantitatives*, Paris, Les éditions INSERM, 498 p.

BRENNHOVD, O., G. KAPPERUD and G. LANGELAND (1992). " Survey of thermotolerant *Campylobacter* spp. and *Yersinia* spp. in three surface water sources in Norway ", *International Journal of Food Microbiology*, vol. 1, p. 327-338.

BRODEUR, Jules, Lise GOULET et Sylvie D'ALLAIRE (1999). *Revue de la littérature scientifique traitant des impacts de la production porcine sur la santé publique*, Montréal, Université de Montréal, 48 p.

BRUCE-GREY-OWEN SOUND HEALTH UNIT (2000). *The investigative report of the Walkerton outbreak of waterborne gastroenteritis*, [s. l.], Bruce-Grey-Owen Sound Health Unit, [s. p.].

BRUNEAU, Anne, et Robert ALLARD (2003). Facteurs de risque associés à l'inection à *Campylobacter* dans la région de Montréal-Centre : étude cas-témoins. Rapport final. Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre, Direction de la santé publique, 27 p.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (1999). " Outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 and *Campylobacter* among attendees of Washington County fair – New York ", *Morbidity and Mortality Weekly Report*, vol. 48, n° 36, p. 803-804.

CHAGNON, Marie, et Daniel BOLDUC (2000). *Bilan des éclosions de maladies d'origine hydrique signalées dans les Directions régionales de la santé publique du Québec en 1996 et en 1997*, [s. l.], Institut national de santé publique du Québec, 22 p.

CHAGNON, Marie, et Daniel BOLDUC (2001). *Bilan des éclosions de maladies d'origine hydrique signalées dans les Directions régionales de la santé publique du Québec en 1998 et en 1999*, [s. l.], Institut national de santé publique du Québec, 10 p.

CHIN, James (2000). *Control of Communicable Diseases Manual*, 17th edition, Washington, American Public Health Association, 624 p.

COLE, Dana, Lori TODD and Steve WING (2000). " Concentrated Swine Feeding Operations and Public Health : A Review of Occupational and Community Health Effects ", *Environmental Health Perspectives*, vol. 108, n° 8, August, p. 685-699.

COLFORD, John M., *et al.* (2002). " Participant Blinding and Gastrointestinal Illness in a Randomized, Controlled Trial of an In-Home Drinking Water Intervention ", [En ligne], *Emerging Infectious Diseases*, vol. 8, n° 1, January, [s. p.], [http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol8no1/00-0481.htm] (2003).

COMITÉ DE SANTÉ ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (2000). *Les risques à la santé associés aux activités de production animale : Document de référence*, [s. l.], Comité de santé environnementale du Québec, 112 p.

COMITÉ FÉDÉRAL-PROVINCIAL-TERRITORIAL SUR L'EAU POTABLE ET DU SECRÉTARIAT (1995). *La turbidité : Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada – Documentation à l'appui*, [En ligne], [s. l.], Santé Canada, 11 p., [http://www.hc-sc.gc.ca/ehp/dhm/catalogue/dpc_pubs/rqepdoc_appui/rqep.htm] (2002).

CRAUN, G. F. (1986). " Waterborne giardiasis in the United States 1965-1984 ", *Lancet*, vol. 2, August 30, p. 513-514.

DELISLE, France, Stéphane GARIÉPY et Yves BÉDARD (1998). *Bassin versant de la rivière Yamaska : l'activité agricole et ses effets sur la qualité de l'eau*, [s. l.], Ministère de l'Environnement et de la Faune et Saint-Laurent Vision 2000, 124 p.

DENNIS, D. T., *et al.* (1993). " Endemic giardiasis in New Hampshire : a case-control study of environmental risks ", *The Journal of Infectious Diseases*, vol. 167, p. 1391-1395.

DESROSIERS, A., *et al.* (2001). " Phenotypic and genotypic characterization of *Escherichia coli* verotoxin-producing isolates from humans and pigs ", *J Food Prot*, vol. 64, n° 12, December, p. 1904-1911.

DOUVILLE-FRADET, Monique, *et al.* (1999). *L'entérite à Campylobacter au Québec : état de situation et propositions d'actions*, [s. l.], Comité provincial sur l'entérite à *Campylobacter* au Québec, [s. p.].

DUKE, L., *et al.* (1996). " A mixed outbreak of *Cryptosporidium* and *Campylobacter* infection associated with a private water supply ", *Epidemiology and Infection*, vol. 116, n° 3, p. 303-308.

EBERHART-PHILLIPS, J., *et al.* (1997). " Campylobacteriosis in New Zealand : results of a case-control stydy ", *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 51, p. 686-691.

ELLIS, A., *et al.* (1995). " Outbreak of *Campylobacter* infection among farm workers : an occupational hazard ", *Can Commun Dis Rep*, vol. 21, n° 17, p. 153-156.

Enquête auprès des municipalités (1994).

FLANAGAN, P. A. (1992). " *Giardia* – diagnosis, clinical course and epidemiology. A review ", *Epidemiology and Infection*, vol. 109, p. 1-22.

FORD, Timothy Edgcume (1999). " Microbiological Safety of Drinking Water : United States and Global Perspectives ", *Environmental Health Perspectives*, vol. 197, supplement 1, February, p. 191-217.

FORTIN, Ann, François LEVAC et François MILORD (1998). *Étude des facteurs de risque des cas déclarés d'infection à Campylobacter chez les 16 ans à 45 ans : Montérégie : 1er avril 1996 au 31 mars 1997*, Saint-Hubert, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, 18 p.

FORTIN, Guy R. (1995). *Synthèse des connaissances sur les aspects physiques et chimiques de l'eau et des sédiments du secteur d'étude Montréal-Longueuil : Rapport technique*, [s. l.], Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada – région du Québec, 162 p.

FRIEDMAN, Cindy R., and Laurence SLUTSKER (1998). " Salmonellosis ", 14th edition, [s. l.], *Maxcy-Rosenau-Last : Public Health & Preventive Medicine*, p. 362-364.

FROST, J. A., I. A. GILLESPIE and S. J. O'BRIEN (2002). " Public health implications of *Campylobacter* outbreaks in England and Wales, 1995-1999 : epidemiological and microbiological investigations ", *Epidemiology and Infection*, vol. 128, p. 111-118.

GAGNON, Fabien, *et al.* (2001). *Facteurs associés à l'acquisition d'une giardiase chez les résidants de l'est et du centre du Québec : une étude cas-témoins*, Québec, Centre hospitalier de l'Université Laval, [s. p.].

GAUDREAU, Danielle, et Marlène MERCIER (1998 – version corrigée). *La contamination de l'eau des puits privés par les nitrates en milieu rural*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, 64 p.

GILLESPIE, I. A., *et al.* (2002). " A case-case comparison of *Campylobacter coli* and *Campylobacter jejuni* infection : a tool for generating hypotheses ", *Emerging Infectious Diseases*, vol. 8, n° 9, September, p. 937-942.

GRAY, S. F., D. J. GUNNEL and T. J. PETERS (1994). " Risks factors for giardiasis : a case-control study in Avon and Somerset ", *Epidemiology and Infection*, vol. 113, p. 95-102.

GREENLAND, Sander (1998). " Basic Methods for Sensitivity Analysis and External Adjustment ", *Modern Epidemiology*, Rothman, Kenneth J. and Sander Greenland [second edition], chapter 19, p. 343-357.

GROISON, Valérie, *et al.* (2000a). *Profil du bassin versant de la rivière Richelieu*, Saint-Basile-le-Grand, Conseil régional de l'environnement de la Montérégie et Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu, 160 p.

GROISON, Valérie, *et al.* (2000b). *Profil du bassin versant de la rivière Yamaska*, Saint-Basile-le-Grand, Conseil régional de l'environnement de la Montérégie et Conseil de gestion du bassin versant de la Yamaska, 160 p.

GROUPE SCIENTIFIQUE SUR L'EAU (2001). *Turbidité*, [s. l.], Institut national de santé publique du Québec, version 11, 7 p.

HARRIS, N. V., *et al.* (1986). " A survey of *Campylobacter* and other bacterial contaminants of pre-market chicken and retail poultry and meats, King County, Washington ", *American Journal of Public Health*, vol. 76, n° 4, p. 401-406.

HEITMAN, T. L., *et al.* (2002). " Prevalence of *Giardia* and *Cryptosporidium* and characterization of *Cryptosporidium* sp. isolated from wildlife, human, and agricultural sources in the North Saskatchewan River Basin in Alberta, Canada ", *Canadian Journal of Microbiology*, vol. 48, n° 6, June, p. 530-541.

HILL, David R. (1993). " Giardiasis : Issues in Diagnosis and Management ", *Infectious Diseases Clinics of North America*, vol. 7, n° 3, September, p. 503-525.

HOOD, A. M., A. D. PEARSON and M. SHAHAMAT (1988). " The extent of surface contamination of retailed chickens with *Campylobacter jejuni* serogroups ", *Epidemiology and Infection*, vol. 100, n° 1, p. 17-25.

HOPKINS, R. S., *et al.* (1984). " Endemic *Campylobacter jejuni* infection in Colorado : identified risk factors ", *Am J Public Health*, vol. 74, n° 3, March, p. 249-250.

IKRAM, R., *et al.* (1994). " A case control study to determine risk factors for *Campylobacter* infection in Christchurch in the summer of 1992-1993 ", *New Zealand Medical Journal*, vol. 107, p. 430-432.

ISAAC-RENTON, Judith L., *et al.* (1994). " A second community outbreak of waterborne giardiase in Canada and serological investigation of patients ", *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 88, p. 395-399.

ISAAC-RENTON, Judith L., William MOOREHEAD and Andrew ROSS (1996). " Longitudinal Studies of *Giardia* Contamination in Two Community Drinking Water Supplies : Cyst Levels, Parasite Viability and Health Impact ", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 62, n° 1, January, p. 47-54.

JONES, K., M. BETAIEB and D. R. TELFORD (1990). " Thermophilic campylobacters in surface waters around Lancaster, UK : negative correlation with *Campylobacter* infections in the community ", *Journal of Applied Bacteriology*, vol. 69, p. 758-764.

JONES, I. G., and M. ROWORTH (1996). " An outbreak of *Escherichia coli* O157 and campylobacteriosis associated with contamination of drinking water supply ", *Public Health*, vol. 110, n° 5, September, p. 277-282.

KATZ, David E., and David N. TAYLOR (2001). " Parasitic Infections of the Gastrointestinal Tract ", *Gastroenterology Clinics of North America*, vol. 30, n° 3, September, p. 797-815.

KOENRAAD, P.M., *et al.* (1995). " The speciation and subtyping of *Campylobacter* isolates from sewage plants and waste water from a connected poultry abattoir using molecular techniques ", *Epidemiology and Infection*, vol 115, n° 3, p. 485-494.

KRAMER, Michael H., *et al.* (1996). " Surveillance for Waterborne-Disease Outbreaks – United States, 1993-1994 ", *Morbidity and Mortality Weekly Report*, vol. 45, n° SS-1, 33 p.

LAMMERDING, A. M., *et al.* (1988). " Prevalence of *Salmonella* and thermophilic campylobacter in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada ", *J Food Prot*, vol. 51, n° 1, p. 47-52.

LANE, Samentha, and David LLOYD (2002). " Current Trends in Research into the Waterborne Parasite *Giardia* ", *Critical Reviews in Microbiology*, vol. 28, n° 2, p. 123-147.

LeCHEVALLIER, Mark W., William D. NORTON and Ramon G. LEE (1991). " *Giardia* and *Cryptosporidium* sp. in Filtered Drinking Water Supplies ", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 57, n° 9, September, p. 2617-2621.

LÉVESQUE, B., *et al.* (1999). « Étude de l'incidence de la giardiase au Québec (Canada) et de l'association avec la source et la qualité de l'eau potable », *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, vol. 47, p. 403-410.

LEVY, Deborah A., *et al.* (1998). " Surveillance for Waterborne-Disease Outbreaks – United States, 1995-1996 ", *Morbidity and Mortality Weekly Report*, vol. 47, n° SS-5, p. 1-33.

LOUCHINI, Rabia, en collaboration avec Monique DOUVILLE-FRADET (2001). *Surveillance des maladies infectieuses et des intoxications chimiques à déclaration obligatoire au Québec, de 1990 à 1999*, Québec, Ministère de la Santé et des Services sociaux, 280 p.

MENTZIN, L. O. (1981). " Waterborne outbreaks of *Campylobacter* enteritis in central Sweden ", *Lancet*, vol. 2, p. 352.

MERCIER, Marlène (1997). *Profil de santé environnementale pour les bassins versants des rivières Richelieu et Yamaska et du tronçon Boucherville – Contrecoeur du fleuve Saint-Laurent*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, 31 p.

MERCIER, Marlène, et Danielle GAUDREAU, en collaboration avec Nathalie BERNIER (2000). *La contamination de l'eau des puits privés par les nitrates en milieu rural : Document complémentaire*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, 35 p.

MICHAUD, Sophie (2002). *Épidémiologie clinique et moléculaire des entérites à Campylobacter en Estrie : une étude cas-témoins*, [s. l.], Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, 59 p.

MICHEL, P., *et al.* (1998). " A descriptive study of verocytotoxigenic *Escherichia coli* (VTEC) cases reported in Ontario, 1990-1994 ", *Canadian Journal of Public Health*, vol. 89, n° 4, July-August, p. 253-257.

MICHEL, P., *et al.* (1999). " Temporal and geographical distributions of reported cases of *Escherichia coli* O157:H7 infection in Ontario ", *Epidemiology and Infection*, vol. 122, n° 2, April, p. 193-200.

MICHEL, P., et M. BIGRAS-POULIN (2002). *Les risques à la santé reliés aux contaminants microbiologiques provenant des productions animales*, Journée de formation à l'intention des résidents en santé communautaire du Québec sur le thème : L'Agriculture au Québec et la santé publique, 15 février 2002, [s. p.].

MILLSON, M., *et al.* (1991). " An outbreak of *Campylobacter jejuni* gastroenteritis linked to meltwater contamination of a municipal well ", *Canadian Journal of Public Health*, vol. 82, janvier-février, p. 27-31.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX (1990-2003). *Registre des maladies à déclaration obligatoire*, Fichier dépersonnalisé des cas et fichier des éclosions, [s. l.], Ministère de la Santé et des Services sociaux, [s. p.], (mars 2003).

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (2001). *Banque de données informatisées décrivant les caractéristiques des réseaux en Montérégie et de leur exploitant*

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (1999a). *Le bassin versant de la rivière Yamaska : l'état de l'écosystème aquatique – 1998*, [s. l.], Ministère de l'Environnement, [s. p.].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (1999b). *Portrait régional de l'eau : Montérégie (Région administrative 16)*, [En ligne], [s. l.], Ministère de l'Environnement, [http://www.menv.gouv.qc.ca/eau/regions/region16/16-monteregie.htm] (2003).

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT (2002). *Rôles et responsabilités du ministère de l'Environnement à l'égard de la production porcine : Audiences publiques sur le développement de la production porcine au Québec*, [En ligne], Région de la Montérégie, 34 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (1998). *Le bassin de la rivière Richelieu : l'état de l'écosystème aquatique – 1995*, [s. l.], Ministère de l'Environnement et de la Faune, [s. p.].

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (1985). *Municipalités du Québec par bassin hydrographique*, Direction des relevés aquatiques, banque informatisée.

MORENCY, Patrick, *et al.* (1998). *Étude descriptive des maladies possiblement associées à l'eau de consommation en Montérégie*, Longueuil, Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie, [s. p.].

MORENO, G. S., *et al.* (1993). " Occurrence of campylobacters in small domestic and laboratory animals ", *Journal of Applied Bacteriology*, vol. 75, n° 1, June, p. 49-54.

MORRIS, Robert D., *et al.* (1996). " Temporal variation in drinking water turbidity and diagnosed gastroenteritis in Milwaukee ", *American Journal of Public Health*, vol. 86, issue 2, p. 237-239.

O'HANDLEY, R.M., *et al.* (2000). " Prevalence and genetic characterization of *Giardia* in dairy calves from Western Australia and Western Canada ", *Veterinary Parasitology*, vol. 90, n° 3, p. 193-200.

OLSEN, Sonja J., *et al.* (2000). " Surveillance for Foodborne-Disease Outbreaks – United States, 1993-1997 ", *Morbidity and Mortality Weekly Report*, vol. 49, n° SS-1, 62 p.

OLSON, M. E., *et al.* (1997a). " *Giardia* and *Cryptosporidium* in Canadian farm animals ", *Veterinary Parasitology*, vol. 68, n° 4, March, p. 375-381.

OLSON, M. E., *et al.* (1997b). " *Giardia* and *Cryptosporidium* in dairy calves in British Colombia ", *Canadian Veterinary Journal*, vol. 38, n° 11, November, p. 703-706.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (1997). *Classification internationale des maladies*, 9e édition, Genève, Organisation mondiale de la santé, 781 p.

ORTEGA, Ynes R., and Rodney D. ADAM (1997). " *Giardia* : Overview and Update ", *Clinical Infectious Diseases*, vol. 25, p. 545-550.

PALMER, S. R., *et al.* (1983). " Waterborne outbreak of *Campylobacter* gastroenteritis ", *Lancet*, vol. 1, February 5, p. 287-290.

PAYMENT, Pierre, *et al.* (1997). " A prospective epidemiological study of gastrointestinal health effects due to the consumption of drinking water ", *Int J Environ Health Res*, vol. 7, p. 5-31.

PAYMENT, Pierre, *et al.* (1991). " A Ramdomized Trial to Evaluate the Risk of Gastrointestinal Disease due to Consumption of Drinking Water Meeting Current Microbiological Standards ", *American Journal of Public Health*, vol. 81, n° 6, June, p. 703-708.

PAYMENT, Pierre, *et al.* (1999). « Les risques à la santé associés à la consommation d'eau du Saint-Laurent et de ses affluents », *Bulletin d'information en santé environnementale*, vol. 10, n° 1, janvier-février, p. 4-8.

PAYMENT, Pierre, *et al.* (2000). " Occurrence of pathogenic microorganisms in the Saint Lawrence River (Canada) and comparison of health risks for populations using it as their source of drinking water ", *Canadian Journal of Microbiology*, vol. 46, June, p. 565-576.

PEBODY, R. G., M. J. RYAN and P. G. WALL (1997). " Outbreaks of *Campylobacter* infection : Rare events for a common pathogen ", *CDR Review*, vol. 7, p. R33-R37.

PELL, A. N. (1997). " Manures and microbes : public and animal health problem? ", *Journal of Dairy Science*, vol. 80, p. 2673-2681.

QUESSY, Sylvain (2002). *Caractérisation des risques microbiologiques associés à la production porcine*, Montréal, Université de Montréal, [s. p.].

RAUTELIN, H., *et al.* (1990). " Waterborne *Campylobacter jejuni* epidemic in a Finnish hospital for rheumatic diseases ", *Scand J Infect Dis*, vol. 22, p. 321-326.

Recensement de l'agriculture de 2001, [Cédérom], [s. l.], Statistique Canada, [s. d.].

« Règlement sur la qualité de l'eau potable au Québec », *Gazette officielle du Québec*, n° 24, 13 juin 2002, p. 3561.

ROBITAILLE, Jean (1997). *Bilan régional : Bassins de La Prairie*, [s. l.], Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada – région du Québec, 83 p.

ROBITAILLE, Jean (1998a). *Bilan régional : Valleyfield-Beauharnois*, [s. l.], Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada – région du Québec, 85 p.

ROBITAILLE, Jean (1998b). *Bilan régional : Varennes-Contrecoeur*, [s. l.], Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada – région du Québec, 92 p.

ROSEF, O., G. RETTEDAL and L. LAGEIDE (2001). " Thermophilic campylobacters in surface water : a potential risk of campylobacteriosis ", *International Journal of Environmental Research*, vol. 11, p. 321-327.

RUEST, Nicole, Gaétan M. FAUBERT and Yvon VOUTURE (1998). " Prevalence and geographical distribution of *Giardia* spp. and *Cryptosporidium* spp. in dairy farms in Quebec ", *Canadian Veterinary Journal*, vol. 39, November, p. 697-700.

SACKS, J. J., *et al.* (1986). "Epidemic campylobacteriosis associated with a community water supply ", *AJPH*, vol. 76, n° 4, p. 424-429.

SAEED, A. M., N. V. HARRIS and R. F. DiGIACOMO (1993). " The role of exposure to animals in the etiology of *Campylobacter jejuni/coli* enteritis ", *American Journal of Epidemiology*, vol. 137, p. 108-114.

SCHMID, G. P., *et al.* (1987). " A one-year study of endemic campylobacteriosis in a midwestern city : association with consumption of raw milk ", *Journal of Infectious Diseases*, vol. 156, n° 1, p. 218-222.

SCHWARTZ, Joel, Ronnie LEVIN and Rebecca GOLDSTEIN (2000). " Drinking water turbidity and gastrointestinal illness in the elderly of Philadelphia ", *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 54, p. 45-51.

SCHWARTZ, Joel, Ronnie LEVIN and Knashawn HODGE (1997). " Drinking Water Turbidity and Pediatric Hospital Use for Gastrointestinal Illness in Philadelphia ", *Epidemiology*, vol. 8, p. 615-620.

SOBEL, Jeremy, and Eric D. MINTZ (1998). " *Shigellosis* ", 14th edition, [s. l.], *Maxcy-Rosenau-Last : Public Health & Preventive Medicine*, p. 239-240.

SZEWZYK, U., *et al.* (2000). " Microbiological Safety of Drinking Water ", *Annual Review of Microbiology*, vol. 54, p. 81-127.

TAYLOR, D. N., *et al.* (1983). " *Campylobacter* enteritis from untreated water in the rocky mountains ", *Annals of Internal Medicine*, vol. 99, p. 38-40.

TAUXE, R. V., *et al.* (1988). " *Campylobacter* isolats in the United States, 1982-1986 ", *Morbidity and Mortality Weekly Report*, vol. 37, n° SS-2, p. 1-13.

THOLOZAN, J. L., *et al.* (1999). " Physiological Characterization of Viable-but-Nonculturable *Campylobacter jejuni* Cells ", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 65, n° 3, March, p. 1110-1116.

THOMPSON, J. S., and M. J. GRAVEL (1986). " Family outbreak of gastroenteritis due to Yersinia *enterocolitica* serotype 0:3 from the well ", *Canadian Journal of Microbiology*, vol. 32, p. 700-701.

THOMPSON, R. M., R. M. HOPKINS and W. L. HOMAN (2000). " Nomenclature and genetic groupings of *Giardia* infecting mammals ", *Parasitology Today*, vol. 16, n° 5, p. 210-213.

TREMBLAY, Hélène, et Marc SIMONEAU (2002). *Portrait de la qualité des eaux souterraines et de surface de la rivière Yamaska (région administrative de la Montérégie 16) : Rapport final*, [s. l.], Environnement Québec, 53 p.

VALCOUR, James E., *et al.* (2002). " Associations between Indicators of Livestock Farming Intensity and Incidence of Human Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Infection ", *Emerging Infectious Diseases*, vol. 8, n° 3, March, p. 252-257.

VAN KEULEN, H., *et al.* (2002). " Presence of human *Giardia* in domestic, farm and wild animals, and environment samples suggests a zoonotic potential for giardiasis ", *Veterinary Parasitology*, vol. 108, n° 2, September, p. 97-107.

WACHOLDER, Sholom, *et al.* (1992). " Selection of Controls in Case-Control Studies ", *American Journal of Epidemiology*, vol. 135, n° 9, p. 1019-1050.

WADE, S. E., H. O. MOHAMMED and S. L. SCHAAF (2000). " Prevalence of *Giardia* sp., *Cryptosporidium parvum* and *Cryptosporidium andersoni* (syn. *C. muris*) in 109 dairy herds in five counties of Southeasthern New York ", *Veterinary Parasitology*, vol. 93, p. 1-11.

WALLIS, P. M., *et al.* (1996). " Prevalence of *Giardia* Cysts and *Cryptosporidium* Oocysts and Characterization of *Giardia* spp. Isoleted from Drinking Water in Canada ", *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 62, n° 8, August, p. 2789-2797.

WANG, G., and M. P. DOYLE (1998). " Survival of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in water ", *Journal of Food Protection*, vol. 61, n° 6, p. 662-667.

WILSON, Mary E. (1998). " Giardiasis ", 14th edition, [s. l.], *Maxcy-Rosenau-Last : Public Health & Preventive Medicine*, p. 252-254.